

Jugend und TECHNIK

12
1954



Jugend und TECHNIK

Populärtechnische Monatsschrift

Herausgegeben vom
Zentralrat der Freien Deutschen Jugend

2. Jahrgang · Dezember 1954 · Heft 12

INHALT:

Zu unserem Titelbild: Immer mehr junge Menschen erwerben sich in den Klubs junger Techniker umfangreiche Kenntnisse, um einmal Meister ihres Faches zu werden. Auf der 3. Leistungsschau der Klubs junger Techniker, die anläßlich der Leipziger Messe 1954 stattfand, machte unser Fotograf diese Aufnahme von einer Hochspannungsanlage, die nicht nur interessant, sondern auch lehrreich ist. Foto: R. Ulmer

IV. Umschlagseite: Im Bodetal wächst augenblicklich die größte Sperrmauer Deutschlands. 107 m wird sie einst hoch sein und viele Millionen Kubikmeter Wasser werden hinter ihr gestaut. Unsere Arbeiter- und Bauernregierung verwirklicht damit eine alte Forderung der Harzvorlandbewohner nach Hochwasserschutz und der Bewohner der Industriegebiete nach besserem Trinkwasser. Foto: W. Curth

Jugend und Technik erscheint im Verlag „Junge Welt" monatlich zum Preis von DM 0,75. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30–31, Fernsprecher 20 03 81.

Satz: Junge Welt, Druck (36) Tägliche Rundschau. Umschlag (125) Greif Graphischer Großbetrieb. Veröffentlicht unter Lizenznummer 1305 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik.

Doktor der technischen Wissenschaften Professor G. POKROWSKI,

Im Zeitalter der Atomenergetik

Die neue Aera der Atomenergetik brach am 27. Juni 1954 an. Dieses Ereignis erfüllte die fortschrittliche Menschheit mit großer Freude, rief bei den Feinden des Friedens allerdings ohnmächtigen Haß hervor.

An jenem historischen Tage wurde das erste Atomkraftwerk der Welt — von sowjetischen Gelehrten und Ingenieuren erbaut — in Betrieb genommen. Dieses wird nicht das einzige Werk bleiben, ihm werden noch weit größere folgen, die eine Kapazität von 50 000 bis 100 000 kW haben werden. So ist also der Traum der Menschen von der Umwandlung der Atomenergie in mächtige Antriebskraft in der Sowjetunion bereits Wirklichkeit geworden.

Radio Tokio, daß den Erfolg der sowjetischen Wissenschaftler ebenfalls würdigte, teilte bei dieser Gelegenheit mit, daß die ersten Atomkraftwerke Englands und Amerikas nicht vor 1956 oder 1957 anlaufen würden.

Heute, nachdem begonnen wurde, die Kernenergien für den friedlichen Aufbau nutzbar zu machen, verfügt der fortschrittliche Teil der Menschheit über die Möglichkeit einer ungeahnten Entwicklung, denn Kultur und Wissenschaft werden in die Lage versetzt, die Schätze der Natur sparsamer zu verwenden.

Oft werden wir gefragt, welche neuen Energiequellen sich für die Menschheit ergeben. Diese Frage soll durch ein Gespräch über Atomenergie beantwortet werden.

Stoff ist die Gesamtheit positiver und negativer Ladungen. Bekanntlich besteht das Atom eines beliebigen Elements aus dem positiv geladenen Atomkern und den negativ geladenen Elektronen. Die Träger der positven Ladungen, also die Atomkerne, weisen eine außerordentlich hohe Dichte auf; in ihnen ist der größte Teil der Masse konzentriert. Das läßt sich so vorstellen: Würden wir einen Körper von der Größe eines Kubikzentimeters nur mit Atomkernen füllen, so würde er einige Millionen Tonnen wiegen, er würde mit dem Gewicht zweier großer Schlachtschiffe oder 25 Personenzügen zu vergleichen sein.

Dagegen haben die Elektronen eine sehr geringe Dichte, außerdem haben sie oft keine festumrissenen Grenzen. Sie lassen sich mit einer Art flauschiger Hülle vergleichen. Deshalb spricht man auch nicht von einem einzelnen Elektron, sondern von der Elektronenhülle des Atoms. Diese Hülle hat eine Dichte wie etwa die atmosphärische Luft.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu sagen, daß der Grad der Konzentration von Masse eng mit der Konzentration von Energie verbunden ist. Daraus folgt, daß sich in den Atomkernen Energiemassen konzentrieren, die im Vergleich zu den in den Elektronenhüllen enthaltenen milliardenmal größer sind. Diese wichtige Feststellung ist in neuester Zeit durch die Wissenschaft voll und ganz bestätigt worden.

Die Elementarteilchen eines Stoffes — die Atome — können sich unter normalen Bedingungen nur durch ihre Elektronenhülle berühren. Deshalb sind die uns geläufigen physikalischen und chemischen Erscheinungen stets Ausdruck von Wechselwirkungen der Elektronenhüllen und der sich in ihnen vollziehenden Veränderungen. Es steht seit langem fest, daß die hierdurch entstehende Energie vernichtet wird, besonders dann, wenn man sie mit dem gesamten Energievorrat vergleicht, der in dem betreffenden Stoff vorhanden ist. So ist z. B. bekannt, daß Benzin, das gegenüber anderen Stoffen eine große Wärmemenge liefert, bei Verbrennung eines einzigen Gramms mehr als 11 000 Kalorien abgibt. Andere Stoffe geben bei Verbrennung oder elektrochemischen Reaktionen bedeutend weniger Kalorien frei. Daher kommt es, daß wir von den uns zur Verfügung stehenden Energiequellen meist nur einen äußerst geringen Teil nutzbar machen. Das liegt daran, weil man bisher nur über die Wärmeenergie der Brennstoffe und die mechanische Energie sich bewegenden Wassers oder der Luft verfügt, die ja schließlich auch auf die Wärmeenergie der Sonne zurückzuführen sind.

Die Energiemenge, die von der Menschheit verbraucht wird, hat sich im Laufe der Jahrhunderte ununterbrochen erhöht. Vor nicht sehr langer Zeit galt die Dampfmaschine noch als ein Wunder der Technik. Und dabei leistete dieses schwere Ungeheuer nur einige 10 PS. Heutzutage werden Motoren gleicher Stärke in Kleinautos eingebaut. Wenn wir nun gar einen modernen Reaktionsmotor (Strahltriebwerk) bezüglich seiner Leistung als Vergleich heranziehen, so ergibt sich ein erstaunliches Resultat. Ein solcher Reaktionsmotor entwickelt bei Höchstgeschwindigkeit eine Leistung, die etwa von den im Bau befindlichen Kraftwerken Kuibyschew und Stalingrad erreicht wird, die bekanntlich zu den größten der Welt gehören.

Aus den angeführten Vergleichen läßt sich schlußfolgern, daß das ständige Anwachsen der Menge und Konzentration von Energie, die von den Menschen ausgenutzt wird, ein objektives Gesetz der Entwicklung der gesamten Technik ist.

Bereits heute zeigt sich der Widerspruch zwischen den üblichen Verfahren der Energiegewinnung und den von der fortschrittlichen Technik geforderten. Wenn mehrere Raketentriebwerke gleichzeitig arbeiten, so verbrauchen sie in einer Stunde Zehntausende Tonnen Brennstoff. Das ist ein wahrer Strom flüssigen Brennstoffes, den kaum ein Brennstoffwerk speisen kann. Die Technik hat sich also derart entwickelt, daß die Energievorräte, die auf die Elektronenhüllen der Atome zurückgehen, nicht mehr ausreichen, um alle Brennstoffanforderungen zu befriedigen.

Nicht auf kleinstem Raum konzentrierte Energie stellt in der modernen Technik ein Hindernis dar. Stellen wir uns einmal vor, ein großes Düsenflugzeug sollte einen Langstreckenflug ausführen. Dafür wäre eine solche Menge an Brennstoff erforderlich, daß sich das Flugzeug in eine fliegende Zisterne verwandeln würde. Noch weitaus größere Schwierigkeiten ergeben sich bei Verwendung gewöhnlichen Brennstoffs für die

Raketentriebwerke, die in Weltraumschiffe eingebaut werden sollen.

Inzwischen ist es aber der Wissenschaft gelungen, neue Wege in der Gewinnung hochkonzentrierter Energie zu finden, die Holz, Kohle, Erdöl und Benzin bei weitem übertreffen. Eine solche Energiequelle ist nicht die Elektronenhülle des Atoms, sondern der Atomkern.

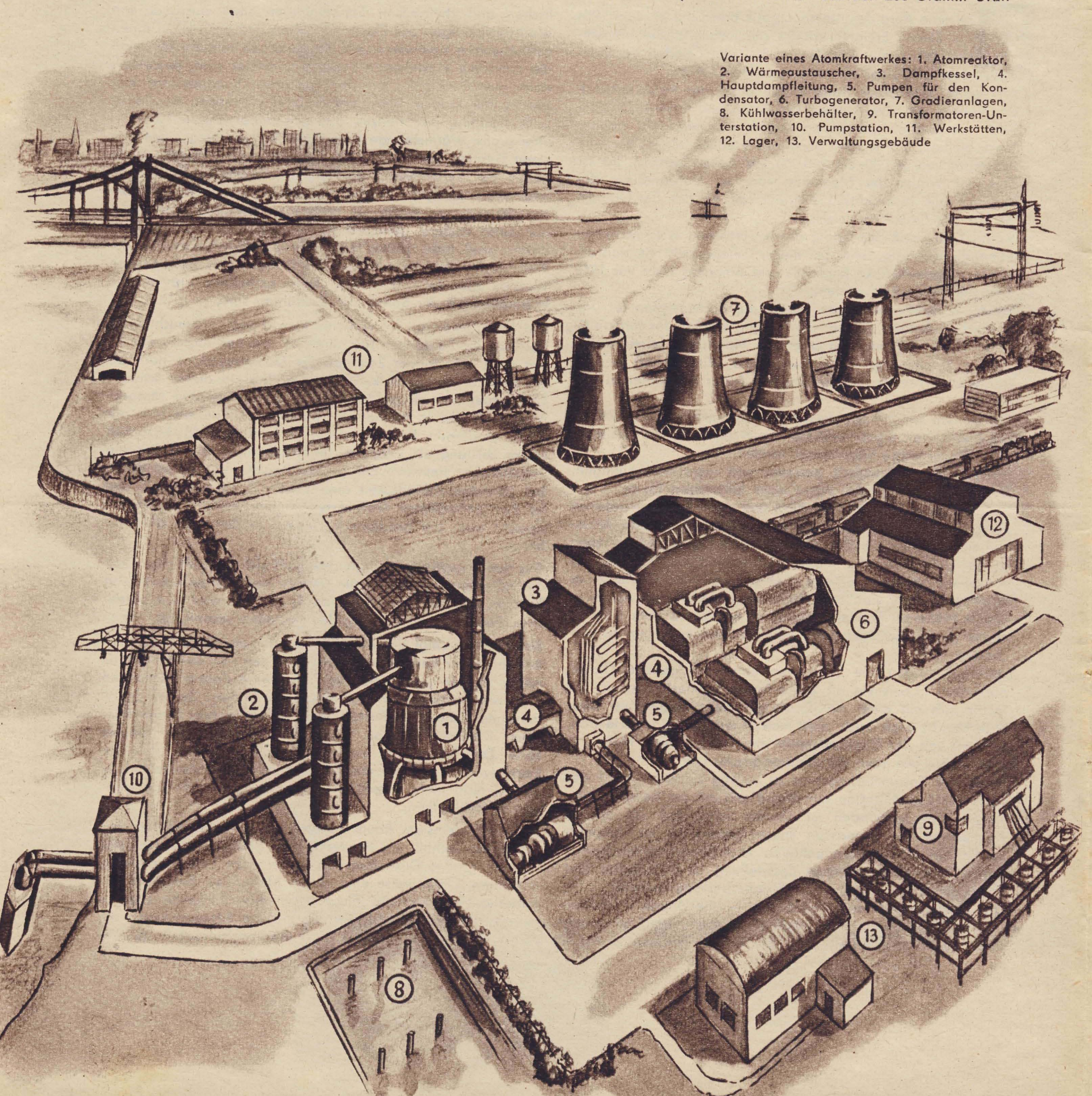
Interessant ist, daß der atomare Brennstoff gewissermaßen von der Natur selbst auf eine einfache und bequeme Ausnutzung vorbereitet wird, so daß bei der Gewinnung von Wärmeenergie die Mechanisierung nur noch notwendig ist, um die Atomreaktoren fernzulenken. Der eigentliche Vorgang der Wärmeenergiegewinnung ist also denkbar einfach.

Nehmen wir als Beispiel einen Atomkessel, der mit Uran arbeitet.

Uran wurde erstmalig von dem französischen Chemiker Peligot im Jahre 1840 gewonnen. Jedoch ein volles Jahrhundert hindurch ist dieser wertvolle Stoff mit seinen Verbindungen hauptsächlich für das Färben von Glas (Urangelb) oder als schwarzer Farbstoff für Porzellanmalereien benutzt worden.

Bei der Verwendung als Kernbrennstoff sind nun Uranstäbe zusammen mit Graphitstäben, die vorher gewichtsmäßig genau berechnet worden sind, in einem Kessel untergebracht. Der Graphit bremst die von Uran ausgesandte Neutronenstrahlung und wirft sie in das Innere des Kessels zurück. Die verlangsamten Neutronen bleiben in den Atomkernen stecken und verwandeln das Uran in einen anderen Stoff. Schnellere Neutronen sondern sich ab, bleiben in den Stäben stecken und erwärmen diese. Auch der Graphit wird dabei stark erwärmt. Durch diese im Kessel entstehende Wärme ist es möglich, Wasser zu erhitzen und so Dampf hohen Druckes zu erhalten. Dieser Dampf wird nun in Dampfturbinen geleitet, die elektrische Generatoren in Bewegung setzen. So erhält man Elektrizität. Die Abdampfwärme wird schließlich noch zum Erhitzen von Wasser benutzt, das ebenfalls Wohnhäusern und Betrieben zugeleitet wird.

Der Verbrauch von Kernbrennstoff ist hierbei äußerst gering. Es wurde errechnet, daß ein Kraftwerk von 100 000 kW Leistung (diese Menge reicht für die Bedürfnisse einer großen Industriestadt aus) innerhalb von 24 Stunden 250 Gramm Uran

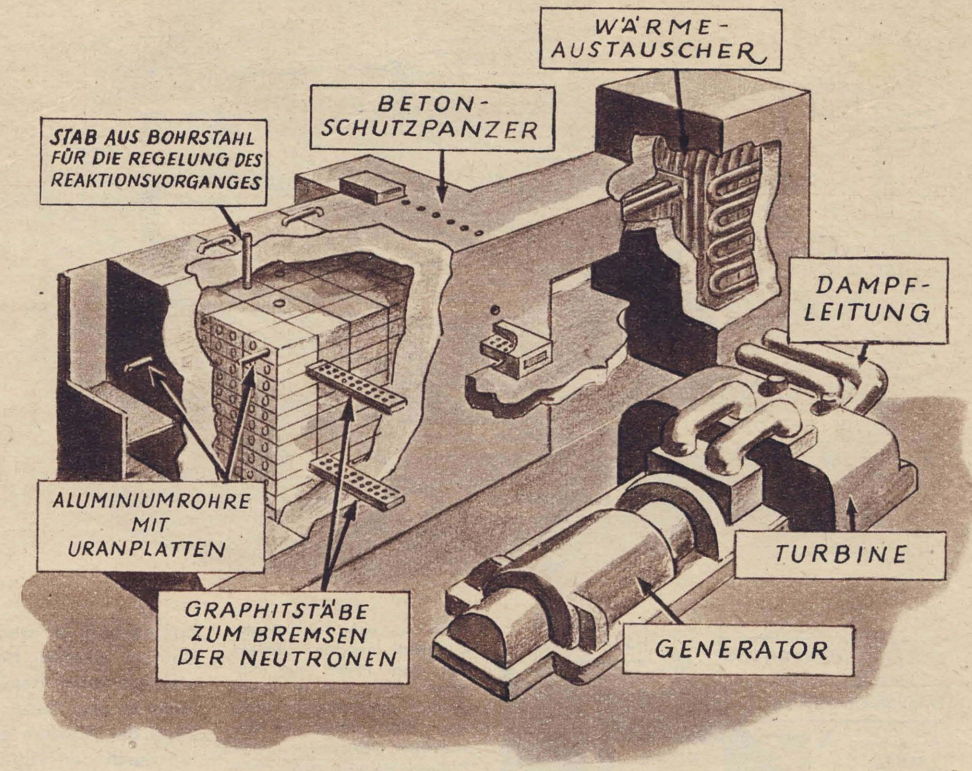


Variante eines Atomkraftwerkes: 1. Atomreaktor, 2. Wärmeaustauscher, 3. Dampfkessel, 4. Hauptdampfleitung, 5. Pumpen für den Kondensator, 6. Turbogenerator, 7. Gradieranlagen, 8. Kühlwasserbehälter, 9. Transformatoren-Unterstation, 10. Pumpstation, 11. Werkstätten, 12. Lager, 13. Verwaltungsgebäude

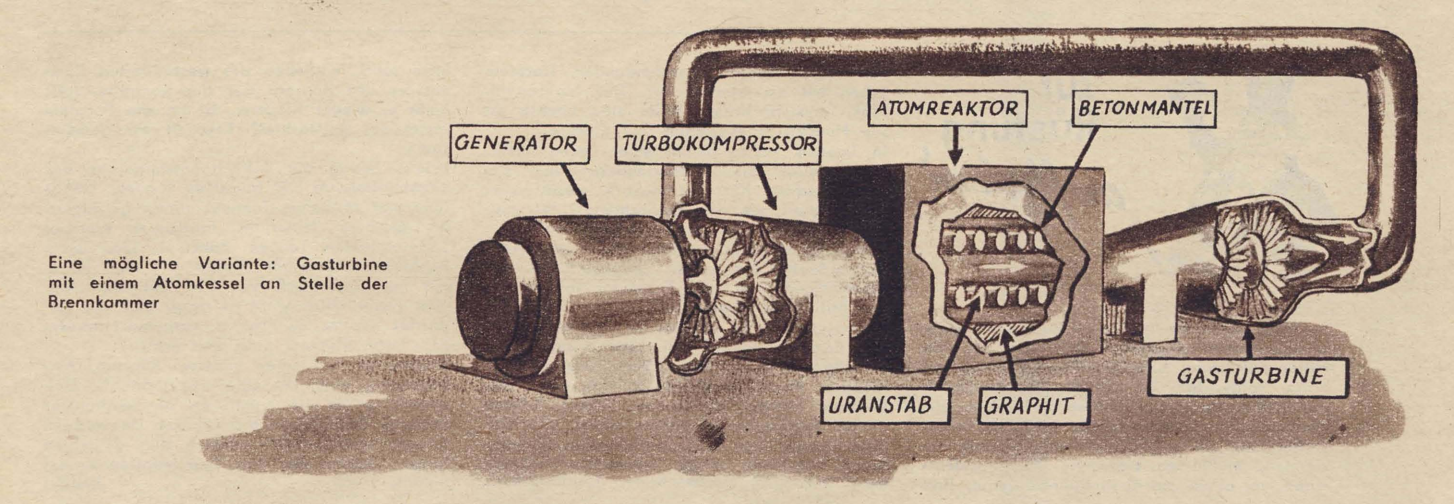
verbrauchen würde. Diese Menge ließe sich in einer Zigarettenschachtel „transportieren". Im gleichen Zeitraum aber verschlingt ein gewöhnliches Kraftwerk einen ganzen Güterzug bester Kohle.
Die Regelung der Intensität des Reaktionsvorganges im Urankessel ist bedeutend einfacher als in gewöhnlichen Kesseln. In der Reaktionszone befindet sich ein Stab aus entsprechendem Stoff. So weit wie man den Stab in den Kessel einführt, so wird die Intensität des Reaktionsvorganges sein. Die Steuerung dieser unkomplizierten Vorgänge kann vollkommen automatisch erfolgen. Die mit Kernbrennstoff betriebene Dampfturbine ist die erste energetische Anlage eines neuen Entwicklungsabschnittes des Kraftwerkwesens.
Es ist zur Genüge bekannt, daß die USA die Atomenergie dazu benutzten, die japanische Großstadt Hiroshima zu zerstören. Der letzte „glänzende Erfolg" der USA mit dieser Energie war die katastrophale Sprengung im Bikini-Atoll, die vielen friedlichen Menschen unsagbares Leid gebracht hat.
Die Sowjetunion wendet diese neue Energie nicht zur Zerstörung und zum Mord, sondern für den Aufbau an; die Inbetriebnahme des ersten Atomkraftwerkes der Welt ist ein charakteristisches Zeichen dafür. Nach diesem ersten Atomkraftwerk werden in der Sowjetunion weitere, noch größere und vollkommenere gebaut werden. Dagegen arbeitet bis heute in den USA nicht ein einziges derartiges Kraftwerk. Dort wird die Atomenergie nach dem Willen der monopolistischen Gruppen um Morgan, Rockefeller, Mellon und Dupont für die Herstellung von Massenvernichtungsmitteln benutzt.
Wenn wir unsere erfolgreiche Meisterung der Atomenergetik überblicken, so gelangen wir zu der Einsicht, daß Erdöl und Kohle in allernächster Zukunft nicht mehr zum Brennstoff oder zu irgendeiner einfachen Energiequelle gerechnet werden dürfen, sie sind vielmehr die wertvollsten Rohstoffe der chemischen Industrie.
Versuchen wir, uns die auf der Erde vorhandenen alten und neuen Energiereserven vergleichsweise vorzustellen, indem wir sie auf die entsprechende Leistungsmenge des weitverbreiteten kalorienreichen Brennstoffes Benzin umrechnen.
Die heute bekannten Weltvorräte an Kohle und Erdöl entsprechen einer Benzinmenge, die die Oberfläche der gesamten Erdkugel mit einer etwas mehr als einen Zentimeter dicken Schicht zu bedecken vermag.
Wenn wir die Vorräte an Uran und anderen schweren chemischen Elementen, die für eine Atomenergiegewinnung in Frage kommen, auf Benzinbasis umrechnen, so gäbe das eine mehr als 100 m dicke Schicht.

Wenn wir jetzt die Kernenergievorräte betrachten, die allein in dem auf der Erde vorhandenen schweren Wasserstoff enthalten sind, so bekommen wir bei der Umrechnung einen Ballon von etwa der Größe unserer Erdkugel.

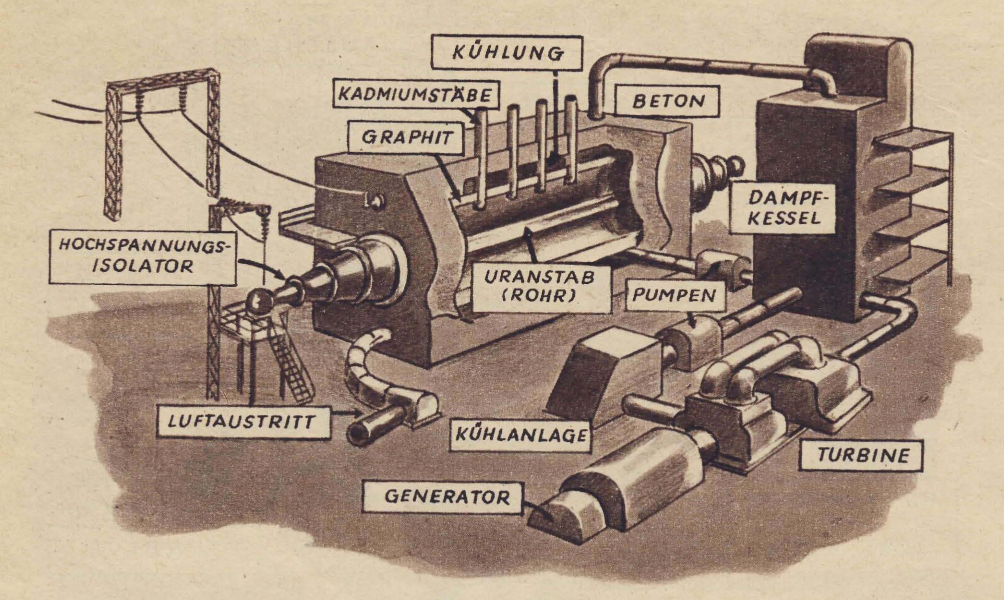
Eine weit größere Energiemenge wird in Zukunft noch aus dem gewöhnlichen Wasserstoff und Lithium gewonnen werden, deren Kerne bei Vereinigung in der Lage sind, Energie zu liefern. Und Lithium, besonders aber gewöhnlichen Wasserstoff, gibt es auf der Erde in großer Menge! Wenn diese also in Zukunft so wie die anderen Kernbrennstoffe ausgenutzt werden, würden sich die energetischen Möglichkeiten vertausendfachen. Einige der prinzipiell möglichen Verfahren zur Ausnutzung der Urankernenergie sind bereits in vielen Zeitschriften beschrieben worden. Es wäre jedoch falsch, daraus zu schließen, daß lediglich Uran als Energiequelle der Zukunft in Frage käme. Unsere wissenschaftliche Arbeit zielt vielmehr dahin, die in den Kernen des schweren Wasserstoffs enthaltenen Energien auszunutzen. Das wird mit Hilfe von thermonuklearen Reaktionen erfolgen, über die die sowjetische Nachrichtenagentur TASS bereits am 20. August 1953 berichtete.



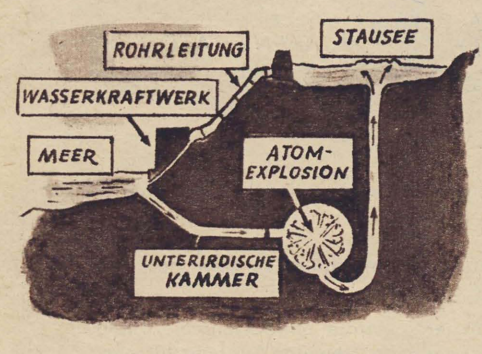
Arbeitsweise einer auf Uranbasis arbeitenden Dampfturbinenanlage mit Elektrogenerator



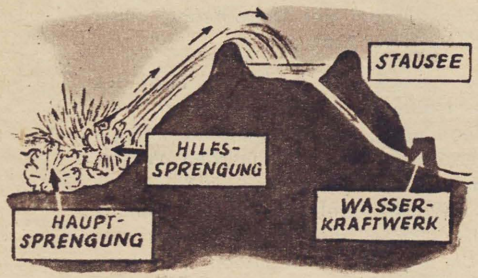
Eine mögliche Variante: Gasturbine mit einem Atomkessel an Stelle der Brennkammer



Ein Atomkraftwerk für Höchstspannungen kann nach folgendem Prinzip arbeiten: Ein Uranstab wird in einem Betonrohr von einem Graphitmantel, der die Neutronen reflektiert, umgeben. Die beim Reaktionsvorgang weggeschleuderten Kernteilchen verlassen den Uranstab, der sorgfältig vom Graphit isoliert ist. Hier bleiben die Teilchen hängen. So werden der Stab und der Graphit in bestimmter Weise aufgeladen.
Die Anlage besitzt keinerlei rotierende Teile, wenn man von der Vakuumpumpe für das Rohr und der automatischen Regeleinrichtung für das Hineinschieben bzw. Herausziehen der Kadmiumstäbe absieht. Die Kadmiumstäbe absorbieren die Elektronen.
Die zusätzliche Energie der äußerst schnellen Teilchen wird nur zum Teil ausgenutzt. Sie erwärmt lediglich den Graphitmantel. Man muß ihn folglich kühlen, wobei man die abgeführte Wärme einer gewöhnlichen Dampfkesselanlage mit Turbogenerator zuleitet.



Auch so kann ein Atomkraftwerk arbeiten: Wasser aus dem Meer oder aus einem Fluß tritt in einen großen unterirdischen Stollen. Hier erfolgt in bestimmten Abständen eine Atomexplosion. Durch den Druck der Gase und erhitzten Wasserdampfmassen wird Wasser in einen hoch gelegenen Stausee befördert. Von hier aus strömt es durch lange Röhren zu Tal und speist ein gewöhnliches Wasserkraftwerk. In der Sprengkammer sind entsprechende Ein- und Auslaßventile angebracht.



Ein Wasserkraftwerk, bei dem das Wasser aus dem Meer mittels atomarer Zielsprengung in einen hochgelegenen Stausee befördert wird. Von hier aus tritt es wie üblich durch Röhren den Weg zu den Wasserturbinen an

Amerikanische Atomwissenschaftler behaupten, daß eine Anwendung von Kernexplosionen für die Gewinnung von Bodenschätzen ungünstig sei. Unsere fortgeschrittene Wissenschaft ist aber dabei, die Sprengkraft für friedliche Ziele nutzbar zu machen. Die ungeheure Energie des Atomkerns versetzt uns in die Lage, innerhalb kürzester Frist wasserbautechnische Arbeiten auszuführen. Mit Hilfe von Zielsprengungen kann man den Lauf großer Flüsse aufhalten, Dämme bauen und buchstäblich in wenigen Minuten Kanäle anlegen. Für diese Bauten würden bei Verwendung der üblichen Maschinen mehrere Jahre benötigt werden. Die Bergleute brauchen nicht mehr in den tiefen Schacht einzufahren. Durch Sprengungen kann der Abraum entfernt werden, somit lassen sich die Stollen durch den Tagebau ersetzen. Durch Sprengungen können auch große Wassermengen gehoben werden, die sich anschließend zur Energieerzeugung in Wasserkraftwerken benutzen lassen.
Es ergeben sich wahrhaftig durch die Atomenergetik unbegrenzte Perspektiven. Die kalte Polarströmung kann man wärmer als den Golfstrom machen. In einigen Jahrzehnten werden die Kinder Wüsten nur noch aus den Büchern kennen, denn ohne besondere Schwierigkeiten läßt sich in wasserarmen Gebieten, die bisher nur von Sand bedeckt waren, eine künstliche Schicht fruchtbaren Bodens schaffen, die man dann mit beliebig viel Wasser beregnen könnte. Auch die finsteren Dickichte der Taiga, die sich über riesige Entfernungen dahinziehen, werden bewohnbar und freundlich.
Eine neue Wissenschaft erfährt eine allseitige Entwicklung: Die Kernchemie. Die Veränderung der Kernstruktur läßt mit Recht die Frage nach der Umwandlung eines Elements in ein anderes (Stickstoff in Sauerstoff – Quecksilber in Gold) aufkommen. Es wird sich ein neuer Industriezweig herausbilden, und zwar die radioaktive Technologie der Metalle, Plaste und anderen Werkstoffe.
Die Kernphysik wird der modernen Medizin, Landwirtschaft und Industrie gute Dienste erweisen.
Sogar die, wie es scheint, phantastischen Projekte erhalten auf der Grundlage der neuen Energetik einen sinnvollen Inhalt. Während wir also am Ausgangspunkt einer neuen Aera der Energetik stehen, träumen wir bereits von dem Kommenden.

Gekürzte Übersetzung aus „ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ" (Technik für die Jugend) Heft 9/1954. Übersetzer: M. Kühn

---



Zur Rüstung *„entflochten"*

In Potsdam wurde 1945 eine Zerstörung jener wirtschaftlichen Konzentration vereinbart, die Hitler Aufrüstung und Angriffskrieg ermöglicht hatte. Folgerichtig ist die Grundstoffindustrie der DDR heute in den Händen des Volkes. Das diesbezügliche Stichwort des Westens heißt: Entflechtung. Klingt gut, nicht wahr? Richtig verstanden, müßte es bedeuten, die westdeutschen, vor allem die Rhein-Ruhr-Konzerne, sind zerschlagen, aufgelöst, verschwunden. Trotzdem sehen wir sie alle wieder. Der Stahlverein, Flick, Thyssen, Krupp, Wolff sind ebenso da wie Hoesch, Mannesmann und Klöckner.
In London wurde neben einer neuen Wehrmacht auch die Wiederingangsetzung der westdeutschen Rüstungsindustrie beschlossen. Wie reagierte sie, die „Entflochtene"? Wir stellen als Beispiel vor: den Klöckner-Konzern!
Jahrelang hatte Chef Günter Henle als CDU-Abgeordneter des ersten „Bundes"tages den „Europa"gedanken, die Schumanplanidee und die Militarisierungsverflechtung der Wirtschaft vorangetrieben. Im jetzigen Bundestag fehlt er. Das Erreichte genügt ihm. London setzte den Schlußpunkt unter seine Bemühungen. Auch Klöckner wurde „entflochten". 1945 nahm der Konzern andere Namen an. Dann folgten einige Aktientausch-Aktionen, ohne daß die Beteiligungs- und Befehlsverhältnisse darunter litten. Nachdem einige unrentable Betriebe meistbietend abgestoßen waren („entflochten", bitte sehr), entließen die westalliierten Kommissare den Konzern aus der Kontrolle. Jetzt heißt er wieder Klöckner. Ist er, wie Potsdam vorschrieb, entmachtet? Rechnen wir gemeinsam:
1938/39 betrug die Kohlenjahresförderung des Klöckner-Konzern 3,74 Millionen Tonnen, 1952/53 aber 4,38 Millionen Tonnen: mithin gesteigert. Im gleichen Hitlerjahr fabrizierte Klöckner 2,25 Millionen Tonnen Rohstahl. Das letzte Nachkriegsberichtsjahr endete mit dem höheren Rohstahlausstoß von 2,31 Millionen Tonnen. Ausdrücklich heißt es dazu, daß die Kapazität nur zu 80 Prozent ausgenutzt wurde. Also kann Klöckner noch weit mehr.
Zielbewußt auf die nächste Rüstung hinarbeitend, sind sie alle „entflochten". Zielbewußt gehen sie erneut an die Waffenherstellung. Noch liegen die Trümmer des vorigen Krieges umher. Wir möchten den deutschen Jungen sehen, der ihre Teufelswaffen erneut anfaßt.

Knuffel

H. GÖTZKE:

Von der LATERNA MAGICA zum PLASTISCHEN FILM



Selbstverständlich ist es für unsere schaffenden Menschen, daß sie nach des Tages Arbeit Erholung und Entspannung auch in den Lichtspieltheatern finden. Jeder von uns wird sich vieler Stunden der Unterhaltung durch den Film erinnern. Das „Kino", wie es im Volksmund noch heißt, hat sich zu einer Stätte echter Volkskunst entwickelt; der Spielfilm ist in seiner Gestaltung zum Kunstwerk geworden, das Millionen Menschen anspricht, unterhält, belehrt, erzieht.

Die Voraussetzungen

Obwohl die Geschichte des Filmes relativ kurz ist, lassen sich die Wurzeln desselben bis in das 17. Jahrhundert verfolgen. Denn ehe ein Film in der heutigen Form hergestellt und vorgeführt werden konnte, mußten einige Gebiete der Wissenschaft bis zu einem gewissen Abschluß gebracht werden, nämlich

a) die Projektion von Bildern,
b) die Erzeugung eines „beweglichen" Bildes,
c) die Vervollkommnung der Fotografie,
d) die Schallkonservierung,
e) die Erzeugung plastischer Bilder.

Als den Vorläufer unserer heutigen Projektionsgeräte kann man die 1640 von Kirchner erfundene „laterna magica" ansehen. (Abb. 1.) Sie war die Sensation der Kirchweihfeste und Jahrmärkte der damaligen Zeit. Aus Gründen des Effektes wurden die Bilder erst schwach und unscharf eingestellt. Durch schärfere Einstellung gewannen sie dann an Helligkeit und Deutlichkeit, bis sie klar hervorkamen. Die Bilder kamen gleichsam wie durch einen Zauber aus dem Nebel. Besonders geschäftstüchtige Budenbesitzer stellten zwei Geräte auf und projezierten so beispielsweise eine Landschaft erst im Sommer, dann im Winter. Scheinbar verwandelten sich die Bilder wiederum wie durch einen Zauber. Der Aberglaube tat das Seinige und daher erhielt der erste Projektor den Namen Zauberlaterne (laterna magica).

Trotz technischer Vervollkommnung der Optik und der Verwendung von elektrischen Glühbirnen oder Lichtbogen als Lichtquelle, hat sich das Prinzip der Projektoren im Laufe der Jahrhunderte nicht verändert, und der Strahlengang eines modernen Bildwerfers ist derselbe, wie ihn Abbildung 1 zeigt.

Der Eindruck eines beweglichen Bildes beruht auf Täuschung des menschlichen Auges. Unser Auge benötigt nämlich

a) eine gewisse Zeit, bis ein Lichteindruck (ein Bild) entsteht,
b) eine gewisse Zeit, bis der Lichteindruck wieder ausgelöscht ist.

Die dafür benötigte Zeit beträgt jeweils etwa 0,34 s. Somit kann also das menschliche Auge nur etwa drei Bilder in der Sekunde getrennt voneinander wahrnehmen. Treffen mehr Bilder in der entsprechenden Zeit auf unser Auge, dann fällt das folgende Bild noch in das Abklingen des vorangegangenen. Das Auge trennt die beiden Bilder dann nicht mehr voneinander, und es entsteht ein Bild, in dem beide Einzelbilder verschmolzen sind.

Als Beispiel hierzu sei die „Wunderscheibe" erwähnt. (Abb. 2.) Dreht man sie mittels des Fadens schnell um ihren Durchmesser, so scheint der Vogel im Käfig zu sitzen.

Nunmehr sollen nicht nur zwei Bilder in schneller Folge auf das Auge treffen, sondern mehrere, die in einzelnen Phasen einen Bewegungsvorgang darstellen. Das geschieht in der Form, daß sich das folgende Bild nur wenig vom vorangegangenen unterscheidet. Das Auge sieht bei genügender Geschwindigkeit der Bildfolge dann den Vorgang als laufende Bewegung. Diese Erscheinung wirkt um so natürlicher, je schneller die Bildfolge ist und je weniger sich die Einzelbilder voneinander unterscheiden.

Bevor jedoch beim Film dieses Prinzip angewandt wurde, gab es bereits Spielzeug in dieser Art.

Die „Wundertrommel"

Auf der Innenseite eines Zylinders war ein Papierzylinder angebracht, dessen Innenseite mit Bildern versehen war; die einen Bewegungsvorgang (z. B. die Bewegung eines Pferdes) in einzelnen aufeinanderfolgenden Phasen zeigen. (Abb. 3.) Oberhalb des Papierstreifens waren im äußeren Zylinder soviel schlitzförmige Öffnungen angebracht, wie es Bilder im Inneren gab. Sah man durch einen dieser Schlitze und setzte den Zylinder in rotierende Bewegung, so erschien bei genügend hoher Drehzahl der Bewegungsvorgang als ein kontinuierlicher Vorgang.

Das „Wunderheft"

Hierbei wurden ebenfalls auf den Seiten eines kleinen Heftes Bilder gezeichnet, die einen Vorgang in einzelnen Phasen darstellten. Blätterte man das Heft schnell ab, so erschien dieser Vorgang ebenfalls beweglich.

Inzwischen hat die Entwicklung der Chemie derartige Fortschritte gemacht, daß der fotografische Prozeß abgeschlossen werden konnte. Man entdeckte, daß gewisse Salze des Silbers lichtempfindlich sind und sich bei Beleuchtung verfärben. Derartige Emulsionen von Silberbromid neben Silberchlorid und wenig Silberjodid in Gelantine werden in einer dünnen Schicht auf eine Glasplatte oder auf einen Zelluloid-

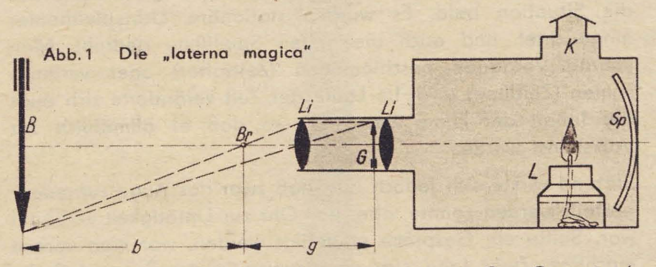
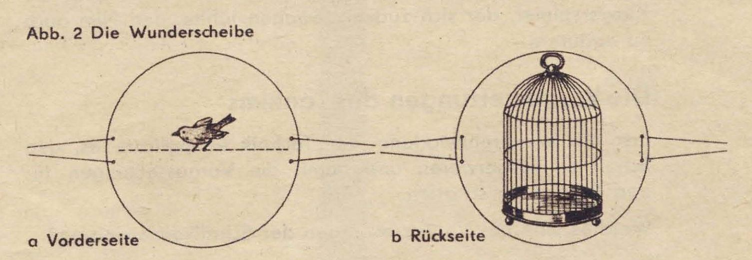


Abb. 1 Die „laterna magica"

K — Kamin, Sp — Spiegel, L — Lampe, Li — Linsen, G — Gegenstand, g — Gegenstandsweite, Br — Brennpunkt, B — Bild, b — Bildweite. Abbildungsmaßstab: Bildgröße zu Gegenstandsgröße = Bildweite zu Gegenstandsweite oder B : G = b : g.

Abb. 2 Die Wunderscheibe



a Vorderseite b Rückseite


Abb. 3
Die Wundertrommel

oder Zellonstreifen aufgebracht und nach der Belichtung entwickelt. Dadurch erhält man das Negativ, nach dem das Positiv hergestellt wird.

Der stumme Film

Diese drei geschilderten Elemente genügen bereits für den stummen Film. Auf einem Filmstreifen (bei Normalfilm 35 mm, beim Schmalfilm 16 mm, 9,5 mm und 8 mm Breite und 0,175 mm Stärke) nimmt man in schneller Folge die einzelnen Phasen eines Bewegungsvorganges auf. Nach dem Entwickeln wird der Filmstreifen vor das Objektiv eines Projektionsgerätes geführt, welches die einzelnen Bilder auf eine Bildfläche (Leinwand) wirft. (Abb. 4.) Läßt man wiederum die Einzelbilder in schneller Folge entstehen, indem sie ruckweise hinter den Linsen des Projektionsgerätes vorbeilaufen, und wird dazu für die Zeit des Auswechselns der Bilder der Lichtstrahl jeweils abgeblendet, so entsteht bei genügend schneller Folge für das Auge eine kontinuierliche Darstellung des Bewegungsvorganges, da ja das nächstfolgende Bild noch in das Abklingen des vorangegangenen fällt. Die Zahl der Bildwechsel ist international mit 24 Bildern pro Sekunde festgesetzt. Die ruckweise Bewegung des Filmstreifens wird durch den Schläger (Abb. 6) oder mittels des Malteserkreuzes (Abb. 5) erreicht. Das Abdecken des Lichtstrahles für den Bildwechsel erfolgt von einer vor dem Objektiv rotierenden Blende.

War es bislang die „laterna magica", die die Sensation der Volksfeste darstellte, so wurde es jetzt die Kinematographikbude. (Daher der noch heute gebräuchliche Ausdruck Kino. Nach dem griechischen Wort Kinematograph – Bewegungsschreiber.) Gezeigt wurden vorerst einfache Trickfilme. Die technische Ausstattung einer solchen Kinomatographikbude war äußerst dürftig. Häufig riß auch der Film, der vom vielen Vorführen schadhaft geworden war, er zeigte die bekannten „Regenstreifen" und vieles mehr. – Kurz, der Film steckte noch in den Kinderschuhen.

Mutige Pioniere wagten es, diese Jahrmarktsbelustigung weiterzuentwickeln. Diese Männer waren insofern mutig, da der Film zu jener Zeit keineswegs als „gesellschaftsfähig" galt. Selbst der Besuch des österreichischen Kaisers in einer Bude auf dem Prater änderte nichts an dieser Tatsache. So galten auch die Künstler, die beim Film mitarbeiteten, als Aussätzige, und kein Theater hätte es – ohne seinen Ruf zu gefährden – wagen dürfen, einen solchen Schauspieler wieder zu engagieren.

Mit der technischen Vervollkommnung allerdings änderte sich die Situation bald. Es wurden stationäre Lichtspieltheater eingerichtet und auch die ersten Spielfilme gedreht. Man konnte Vorgänge beschleunigen (Zeitraffer) oder verlangsamen (Zeitlupe) u. ä. Im Laufe der Zeit veränderte sich auch der Inhalt der Filme wesentlich, so daß er allmählich zur Volkskunst wurde.

Störend wirkte sich jedoch aus, daß zwar das Auge zufriedengestellt werden konnte, aber das Ohr zur Untätigkeit verbannt war. Sollte ein Gespräch eingefügt werden, war man vorerst machtlos. Zwar fand sich ein Ausweg in der Form, daß die Dialoge als Schrift auf die Bildfläche projeziert wurden. Findige Kinobesitzer engagierten auch eine Kapelle und ließen den Film musikalisch untermalen. Manchmal tat es auch ein Klavierspieler, der sich zudem gewogen fühlte, den Film auch zu erläutern.

Die Voraussetzungen des Tonfilms

Erst die Weiterentwicklung der Technik ermöglichte es, den Schall zu konservieren und damit die Voraussetzungen für den Tonfilm zu schaffen.

Welches sind die Voraussetzungen der Schallkonservierung?

Die Schallplatte

Durch mechanische Vorgänge werden die Schwingungen der Schallwellen auf eine Wachsplatte (Wachszylinder oder Wachsscheibe) übertragen. Es entstehen dadurch auf der Platte feine Rillen, die im Maß der Schallwellen geschwungen verlaufen oder verschiedene Tiefen aufweisen. Die so bespielte Platte muß nun gehärtet werden, wodurch der Schall konserviert ist. Zur Wiedergabe kehrt man das Verfahren der Aufnahme um: Eine Nadel läuft in den Rillen und wird durch sie zu Schwingungen gezwungen. Die Nadel überträgt diese Schwingungen auf ein dünnes Metallblättchen, die Membrane, die ihrerseits die umgebende Luft in Schwingungen versetzt. Unser Ohr nimmt diese Schwingungen dann als Töne wahr.

Das optisch-elektrische Verfahren

Die akustischen Wellen werden durch ein Mikrophon in elektrische Stromstöße umgeformt. Diese bringen eine Lampe mehr oder minder stark zum Aufleuchten. Eine Spaltblende lenkt die Strahlen dieser Lampe auf einen hinter der Blende



vorbeigleitenden Film. Dieser Film wird also nach der Stromstärke und damit im Rhythmus der Schallwellen belichtet. Durch das Entwickeln des Filmes ist der Schall konserviert. Zur Wiedergabe wird der Film von einem Lichtstrahl mit gleichbleibender Intensität beleuchtet. Er läßt jedoch den Lichtstrahl nur in der Intensität seiner vormaligen Belichtung passieren. Der Lichtstrahl wird gewissermaßen in seiner Lichtstärke „moduliert". Dieses „modulierte" Licht trifft hinter dem Film auf eine lichtelektrische Zelle (z. B. Selenzelle), die die Strahlen gemäß ihrer Stärke in Stromstöße umformt. Diese Stromstöße werden verstärkt und gelangen zu einem Lautsprecher, der sie in akustische Wellen rückverwandelt.

Das Magnetophon

Bei diesem Verfahren verwandelt wiederum ein Mikrophon akustische Wellen in Stromstöße, die man auf eine Spule mit einem Weicheisenkern leitet. Dort werden im Rhythmus der Schallwellen Magnetfelder erzeugt, die dann auf einen Stahldraht oder auf ein mit Stahlstaub bestrichenes Filmband übertragen werden. Damit ist bereits der Ton konserviert. Bei der Wiedergabe läuft das Magnetophonband an einer anderen Spule vorbei und erzeugt mittels seiner örtlichen Magnete Stromstöße, die über Verstärker und Lautsprecher in akustische Wellen rückverwandelt werden.

Alle drei Verfahren wandte und wendet man mit verschiedenen Erfolgen beim Film an und schuf so den Tonfilm.

Der Tonfilm

Die ersten Versuche wurden mit dem Nadeltonverfahren und der Schallplatte unternommen. Erhebliche Schwierigkeiten traten dabei auf, denn es gelang schwer, Bild und Ton immer

in Übereinstimmung zu bringen. Deshalb wandte man sich bald dem optisch-elektrischen Verfahren zu. Das hat sich bisher auch bestens bewährt. Die beim Nadeltonverfahren auftretenden Schwierigkeiten gab es nicht mehr, da neben dem Bildstreifen ja der Tonstreifen läuft. Zuerst wird das Bild abgegriffen, das ja ruckweise am Objektiv vorbeigleitet, danach reguliert man diese Bewegung und zwanzig Bilder später wird der Ton bei stetigem Vorbeigleiten des Filmes abgenommen. Neuerdings wird in steigendem Maße das Magnettonverfahren angewandt, da es den Vorteil bietet, daß man den Tonstreifen löschen kann, um ihn dann wieder zu besprechen (beispielsweise bei der Synchronisation). Natürlich vollzog sich dieser Vorgang keineswegs so reibungslos, wie hier geschildert. Eine Menge technischer Probleme mußten gelöst werden, die gesamte Filmproduktion mußte sich entsprechend umstellen, die Anforderungen an die Schauspieler wurden größer usw. Doch sieghaft setzte sich der Tonfilm durch und nach kurzer Zeit war der Stummfilm eine belachte Kuriosität.

Der Farbfilm

Die Weiterentwicklung auf dem Gebiete der Fotografie brachte die Möglichkeit der Farbaufnahmen mit sich. Hier sind es besonders zwei Verfahren, die sich durchgesetzt haben: das Technicolor- und das Agfacolor-Verfahren. Dazu kommt in steigendem Maße das Kodachromverfahren. Agfacolor- und Kodachromverfahren verwenden Mehrschichtfilme, während beim Technicolorverfahren drei Einzelfilme nach dem Entwickeln übereinandergeklebt werden. Da aus den Grundfarben Rot (Orange), Grün und Blau alle in der Natur vorkommenden Farbtöne hinreichend genau wiedergegeben werden können, wurde das für den Film ausgenutzt und es entstand der allgemein bekannte Farbfilm.

Damit ist die Entwicklung des Filmes keineswegs abgeschlossen. Wissenschaftler, Techniker und Filmleute gingen an die Verwirklichung des plastischen oder dreidimensionalen Filmes. Die theoretisch-wissenschaftlichen Erforschungen sind soweit gediehen, daß der plastische Film nur noch ein rein technisches Problem darstellt. Allerdings sind die Voraussetzungen zum Verständnis des Prinzips des plastischen Filmes komplizierter, doch versuchen wir, uns diese Voraussetzungen zu erarbeiten.

Das räumliche Sehen

Der Mensch hat zwei Augen, die normalerweise mit gleicher Sehkraft ausgerüstet sind. Wie wichtig es ist, daß wir mit beiden Augen sehen, sollen uns zwei kleine Beispiele zeigen:

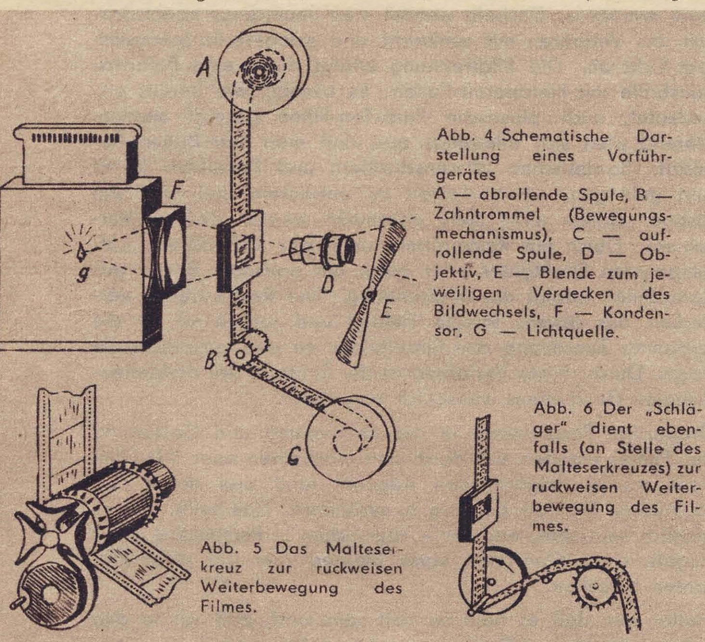


Abb. 4 Schematische Darstellung eines Vorführgerätes
A — abrollende Spule, B — Zahntrommel (Bewegungsmechanismus), C — aufrollende Spule, D — Objektiv, E — Blende zum jeweiligen Verdecken des Bildwechsels, F — Kondensor, G — Lichtquelle.

Abb. 5 Das Malteserkreuz zur ruckweisen Weiterbewegung des Filmes.

Abb. 6 Der „Schläger" dient ebenfalls (an Stelle des Malteserkreuzes) zur ruckweisen Weiterbewegung des Filmes.

Versuchen wir einmal, in eine Nadel ein Stück Zwirn einzufädeln, und halten wir dabei ein Auge geschlossen. (Hierbei dürfen sich allerdings die Hände nicht berühren.) Es kostet einige Mühe, den Faden in das Öhr der Nadel zu führen. Halten wir wiederum ein Auge geschlossen und versuchen, die Spitzen unserer Zeigefinger etwa 40 cm vom Gesicht entfernt aufeinanderstoßen zu lassen. Das dürfte, wenn dabei die Ellenbogen frei in der Luft gehalten werden, nicht auf Anhieb gelingen.

Diese Versuche zeigen, daß das Sehen mit beiden Augen einen räumlichen oder plastischen Eindruck vermittelt. Beide Augen haben voneinander einen Abstand von 50 bis 80 mm; jedes Auge nimmt für sich ein Bild auf und signalisiert es zum Gehirn. (Abb. 7.) Durch den Abstand beider Augen sind aber beide Bilder verschieden. Diese Einzelbilder verbindet das Gehirn zu einem Bild, das dann dreidimensional oder plastisch ist.

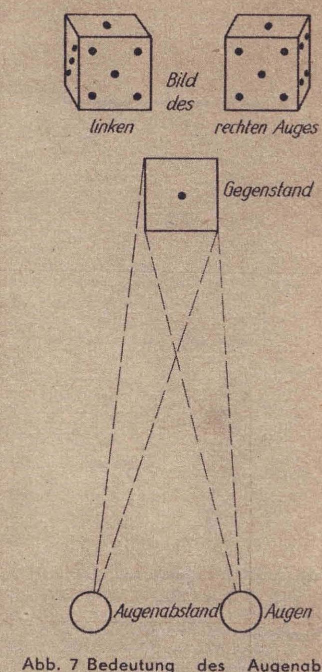


Abb. 7 Bedeutung des Augenabstandes.

Die Herstellung plastischer Bilder

Schwer haben es die Kunstmaler. Sie haben die Aufgabe, die Dinge, die wir räumlich sehen, also dreidimensional, auf eine zweidimensionale Fläche, nämlich den Zeichenblock, zu bringen. Damit auch hier der räumliche Eindruck erhalten bleibt, wendet der Zeichner die Gesetzmäßigkeiten der Perspektive an.

Der Künstler muß diese Gesetzmäßigkeiten genau kennen, denn nicht zuletzt hängt vom räumlichen Eindruck der Wert eines Bildes ab.

Es ist verständlich, daß auch die Filmleute bemüht sind, Bilder zu schaffen, die uns denselben räumlichen Eindruck vermitteln, wie es die Natur tut. Dies gelingt, indem für jedes Auge ein eigenes Bild erzeugt wird, und zwar in der Art, daß sich das Bild des einen Auges um einiges von dem des anderen unterscheidet. Also werden die Bilder von zwei Apparaten, die nebeneinanderstehen, aufgenommen. Die Schwierigkeit ist jetzt lediglich, zu erreichen, daß jedes Auge nur das ihm entsprechende Bild sieht. Für diese Bildtrennung gibt es mehrere Möglichkeiten.

Erwähnt seien drei.

Das Stereoskop

Es werden in der oben angeführten Weise zwei Aufnahmen hergestellt. Beide Bilder werden nebeneinandergelegt. Die Bildtrennung erfolgt rein mechanisch, indem eine Trennwand von der Mitte der Augenbasis zum Spalt zwischen den Bildern angebracht wird. Diese Trennwand bewirkt, daß jedes Auge nur das ihm entsprechende Bild sieht. Hierbei muß man beachten, daß die Bilder mindestens 25 cm vom Auge entfernt aufgestellt werden, da sich sonst das Auge nicht scharf auf die Bilder einstellen – akkomodieren – kann. Das Gehirn vereinigt beide Bilder nun zu einer plastischen Fotografie. Das auf dieser Grundlage entwickelte Gerät nennt man Stereoskop. Abbildung 8 zeigt den Strahlengang eines solchen Gerätes, welches aber mit keilförmigen Linsen arbeitet.

Die Zweifarbtrennung

Man verwendet nun zur Herstellung der Bilder zwei Farben (meist rot und blau). Auf demselben Film sind also zwei Aufnahmen, die eine rot, die andere blau. Betrachtet man die entwickelte Aufnahme mit bloßem Auge, so erscheint das Bild unscharf, es lassen sich keine Einzel-

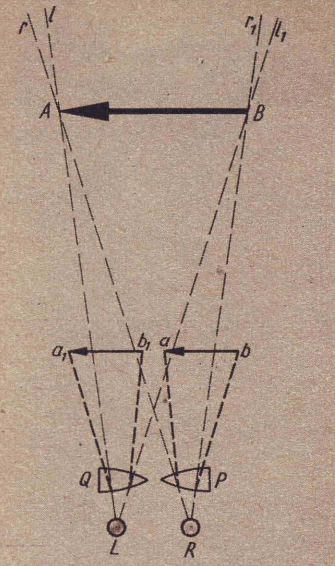


Abb. 8 Strahlengang des Stereoskops P und Q sind die Hälften einer in der Mitte durchschnittenen und im Augenabstand eingesetzten Sammellinse. a — b und a_1 — b_1 sind zwei zueinander passende Bilder. L linkes, R rechtes Auge.

heiten erkennen. Sofern man aber eine Fabbrille aufsetzt, bei der ein Glas rot, das andere blau ist, haben wir die Bildtrennung erreicht. Das rote Farbglas läßt nur das blaue Bild an das Auge, während es das rote Bild auslöscht, und analog läßt das blaue Farbglas nur das rote Bild hindurch und löscht das blaue. In jedem Auge entsteht somit ein gesondertes Bild der Gesamtaufnahme. Diese Bilder sind um die Distanz der Aufnahmeorte verschieden. Das Gehirn verbindet jedoch beide zu einem plastischen Bild.

Die Erzeugung plastischer Bilder mittels polarisiertem Licht

Es ergibt sich die Frage: Was ist polarisiertes Licht? Ein Vorgang aus der Mechanik mag dies veranschaulichen: Ein Seil von mehreren Metern Länge wird mit einem Ende an einer Wand befestigt, während das andere Ende in Schwingungen versetzt wird, die sich als Wellen auf dem Seil fortpflanzen. Wird der Bewegungsrhythmus genau abgepaßt, so gelingt es, stehende Wellen zu erzeugen. Hierbei kann die Erregung des Seiles nach allen Richtungen erfolgen, z. B. horizontal, senkrecht oder schräg. Ziehen wir das Seil aber durch den Spalt eines Brettes (Abb. 9), so kann zwar das Seil nach wie vor nach allen Richtungen erregt werden, aber hinter dem Brett wird es nur dann mitschwingen, wenn das Seil in der Richtung des Spaltes erregt wird. Alle anderen Richtungen pflanzen sich nicht auf das Seilende hinter dem Brett fort. Das Brett wirkt somit als Polarisator für die Seilschwingungen. Das heißt also: Der Polarisator löscht alle Schwingungen aus, die nicht in der vorgeschriebenen (und damit erwünschten) Schwingungsebene liegen.

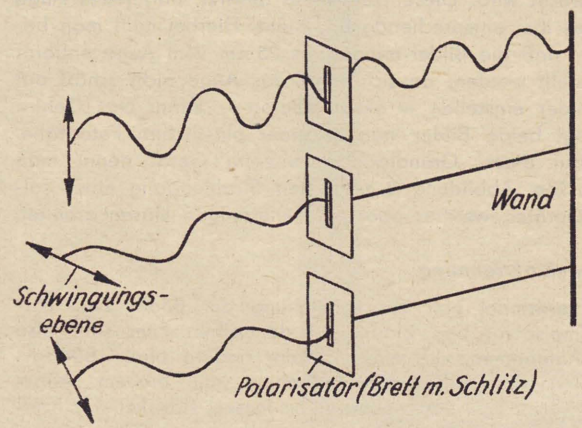
Diese Erscheinung läßt sich auch auf das Licht übertragen. Das natürliche Licht ist ein transversaler Wellenvorgang, ähnlich den Wellen des Seiles. Es bevorzugt keine Schwingungsebene. Die Erregung erfolgt also in allen Richtungen des Kreises. In ähnlicher Form wie bei dem Seil lassen sich aber auch die ungeordneten Wellen des Lichtes polarisieren, also auf eine Schwingungsebene abstimmen. Man erhält aus dem gewöhnlichen Licht polarisiertes

a) beim Durchgang durch doppelbrechende Substanzen (z. B. Kalkspat)

b) bei der Reflektion an durchsichtigen Medien

c) bei der Brechung.

Abb. 9 Polarisator an einer Seilwelle.



Ferner ist es möglich, durchsichtige Polarisationsfolien in beliebiger Größe herzustellen. Diese bestehen zum Beispiel aus vielen kleinen parallel gerichteten „Herapathit"-Kristallen in einem filmartigen Bindemittel.

Die Anwendung dieser Erscheinungen für die Herstellung plastischer Bilder ist nun einfach. Es werden wieder in der bereits oben beschriebenen Weise zwei Bilder eines Gegenstandes aufgenommen, die nun aber keiner farblichen Einschränkung unterliegen. Es können also auch Farbfotos sein. Durch zwei Projektionsgeräte werden diese Bilder auf eine Auffangfläche geworfen, die mit einem Metallüberzug versehen ist, damit eine erneute „diffuse" Reflektion — diffus im Sinne der Despolarisation — vermieden wird. Allerdings verwendet man zur Projektion kein gewöhnliches Licht; das erste Projektionsgerät arbeitet mit senkrecht polarisiertem und das andere entsprechend mit horizontal polarisiertem Licht. Auf der Vorführfläche überdecken sich beide Bilder und mit bloßem Auge würde das Bild wiederum verschwommen sein. Benutzt man aber eine Brille mit den oben erwähnten Polarisationsfolien in der Form, daß das eine „Glas" nur senkrecht polarisiertes und das andere „Glas" nur horizontal polarisiertes Licht durchläßt, so sind die Bilder wiederum getrennt. Das eine Auge sieht nur das Bild des ersten Projektionsgerätes, da durch die Folie der Brille das Bild des anderen Gerätes ausgelöscht wird. Entsprechend gilt das auch für das andere Auge. Das Gehirn vereinigt dann wiederum beide Einzelbilder zu einem plastischen Gesamtbild.

Nach diesen Erläuterungen dürfte es leicht sein, die technischen Verfahren des plastischen oder 3-D-Filmes zu verstehen.

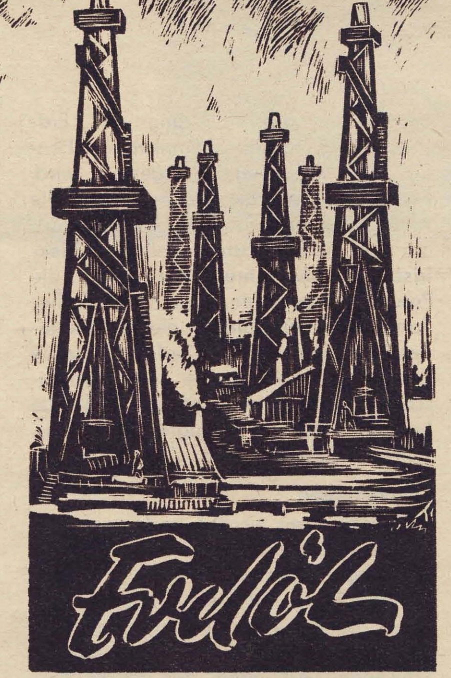
Der plastische Film

Während die erste Möglichkeit der Erzeugung plastischer Bilder (Stereoskop) nur zum besseren Verständnis der Aufnahmetechnik erläutert wurde (technisch ist es nämlich nicht möglich, derartige Filmtheater zu bauen, in denen die Bildtrennung mechanisch geschieht), werden die anderen Verfahren in der Praxis angewandt. Durch zwei Aufnahmegeräte werden je ein Rot- und ein Blaufilm in der oben geschilderten Weise hergestellt und bei der Vorführung gleichzeitig auf dieselbe Leinwand projeziert. Hierbei müssen beide Filme genau aufeinander abgestimmt sein, beide Vorführgeräte müssen synchron laufen, wie es in der Fachsprache heißt. Die Bildtrennung erfolgt mit einer Farbbrille in der beschrieben Weise.

Damit war der plastische Film geboren. Allerdings liefen derartige Filme anfänglich in einer Mischfarbe, die das Auge stark ermüdete. Deshalb wendet man neuerdings hauptsächlich das Verfahren mit senkrecht und waagerecht polarisiertem Licht an. Die Bildtrennung erfolgt durch eine Polarisationsbrille mit Herapathit-Folien. Es können, wie bereits angedeutet, auch plastische Farb-Ton-Filme gezeigt werden. Störend wirkt sich allerdings aus, daß man hier Brillen benötigt. Sowjetischen Wissenschaftlern und Praktikern ist es nun gelungen, ein Verfahren zu entwickeln, bei dem die lästigen Brillen nicht mehr gebraucht werden (Iwanow-Verfahren). Durch ein Rastergitter aus einem fächerförmig aufgespannten Drahtgitter oder durch ein optisches Raster aus Konuslinien erfolgt die Bildtrennung. Die Rasterstreifen verdecken das jeweils falsche Teilbild und sorgen so für die getrennte Zuordnung der Einzelbilder an das entsprechende Auge. Durch dieses Verfahren ist der Eindruck des dreidimensionalen Geschehens wesentlich natürlicher.

Großartige Perspektiven in der Entwicklung und Gestaltung des Filmes ergeben sich durch den plastischen oder 3-D-Film, denn es ist möglich, den Augenabstand und damit den räumlichen Eindruck beliebig zu verändern. Das heißt, daß es möglich sein wird, aus der — räumlichen — Perspektive eines Vogels, eines Menschen, eines Pferdes oder gar eines Elefanten zu sehen.

Hoffen wir, daß es bald so weit sein wird, daß wir in den Lichtspieltheatern 3-D-Filme zu sehen bekommen.



Von Ing. E. RITTER

In Betrieben, auf den Straßen, in der Landwirtschaft, im Bergbau, in der Schiffahrt und in der Luft, überall erklingt das taktmäßige Brummen der uns bekannten Verbrennungsmotoren. Gleich nach welchem Verfahren sie arbeiten, ohne den wertvollen „Saft", den wir aus dem Innern des Erdreichs fördern, bleiben sie kraftlos und stehen still.
Für die Herstellung von Kraftstoffen, wie Benzin, Benzol, Dieselöl und Treibgas sind Rohstoffe, die Kohlenwasserstoffe enthalten, erforderlich. Dazu gehören: Erdöle, Kohleprodukte und gasförmige Kohlenwasserstoffe. Durch die Verbrennung der Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff wird chemische Energie in konzentrierter Form im Motor in mechanische Energie umgewandelt.

Obwohl die synthetische Herstellung von Kraftstoffen nach verschiedenen Verfahren einen großen Umfang angenommen hat, ist die Erzeugung aus Rohstoffen, die Kraftstoffe von Natur aus enthalten, am einfachsten. Solche sind vor allem Erdöl und Erdgas. Die Erdölquellen sind aber in der Welt ungleich verteilt. Viele Staaten sind auf die Einfuhr des Erdöles angewiesen und schließlich entwickelte sich daraus ein politisches Problem.

Der Besitz von Erdölquellen bedeutet wirtschaftspolitisch gesehen eine Vormachtstellung. Die Großmächte, insbesondere England und die USA, verstanden es, sich in den Besitz der Erdölquellen wirtschaftlich schwächerer Länder zu bringen und nicht selten floß darum Menschenblut. Bei vielen politischen Handlungen hatte die Bedeutung des Erdöls entscheidenden Einfluß. In neuerer Zeit ist das Bestreben der kleineren Länder unverkennbar, sich von der Vorherrschaft der Großmächte frei zu machen, und das Erdöl ihres Heimatbodens selbst zu nutzen. Das hat zur Folge, wie das Vorgehen der USA in Persien zeigt, solche Bestrebungen sofort zu unterdrücken, notfalls mit Gewalt. Das Öl muß durch die oft Hunderte von Kilometern langen Ölleitungen (pipe Lines) fließen, jedoch nicht immer zum Wohle des Landes, aus dessen Schoß es kommt. Anders sieht es dagegen in der Sowjetunion und in der Volksrepublik Rumänien aus. Seit der Befreiung von den ausländischen Monopolherren wurden hier die wertvollen Kraftstoffquellen in die Hände des Volkes gelegt. Hier wird das Erdöl zum Wohle des Volkes, darüber hinaus zum Wohle befreundeter Völker gefördert.

Erdöl ist seit Jahrhunderten bekannt. Früher wurde es zu Leucht- und Heizzwecken verwandt. Die Ägypter benutzten Erdpech zum Einbalsamieren, und die Phönizier dichteten mit Asphalt ihre Boote ab. Nach chinesischen Aufzeichnungen ist bereits 221 v. d. Zeitr. durch Tiefbohrungen nach Salz und Öl gesucht worden. In Deutschland wurde Öl erst im 15. Jahrhundert bekannt, und zwar als Heilmittel. Es hieß St. Quirimus-Öl und entstammte Erdölfunden am Tegernsee. 1627 fand man in Nordamerika die erste Erdölquelle. 1858 brachte Prof. Hunäus bei Wietze in Hannover die erste, jedoch nicht fündige, europäische Erdölbohrung nieder. Später durchgeführte Bohrungen in Deutschland hatten Erfolg und führten zur Erschließung der hannoverschen, holsteinischen, emsländischen und badischen Erdölgebiete.
1859 bohrte Edwin Drake bei Titusville in Pennsylvanien mit Erfolg nach Erdöl, das im Destillierverfahren zu Leuchtpetroleum verarbeitet wurde. Im Jahre 1863 begann Rußland Erdöl zu fördern. In der nachfolgenden Zeit wurden in zunehmendem Maße an vielen Stellen der Erde Erdölgebiete erschlossen.
Das Tempo der Entwicklung in der Kraftfahrzeugindustrie stieg enorm an. Der Bedarf an Kraftstoffen und Schmierölen wurde größer. 1890 betrug die Weltförderung von Erdöl mehr als 10 Mill. t, 1913 über 50 Mill. 1900 begann die Herstellung von Benzinen in Destillationsanlagen, 1913 kamen die Krack- (Druckwärme-Spalt) Verfahren zur Anwendung. Friedrich Bergius gelang es, Kohle durch Anlagerung von Wasserstoff in benzin- und ölhaltige Kohlenwasserstoffe umzuwandeln. 1920 begann die Umstellung von Kraftanlagen, besonders der Seeschiffahrt, von Kohle auf Heizöl. 1921 entwickelte Franz Fischer die Benzinsynthese.
Im Jahre 1934 wurden mehr als 200 Mill. t Erdöl auf der Welt gefördert. 1941 waren es etwa 300 und 1947 mehr als 400 Mill. t.

Entstehung des Erdöles

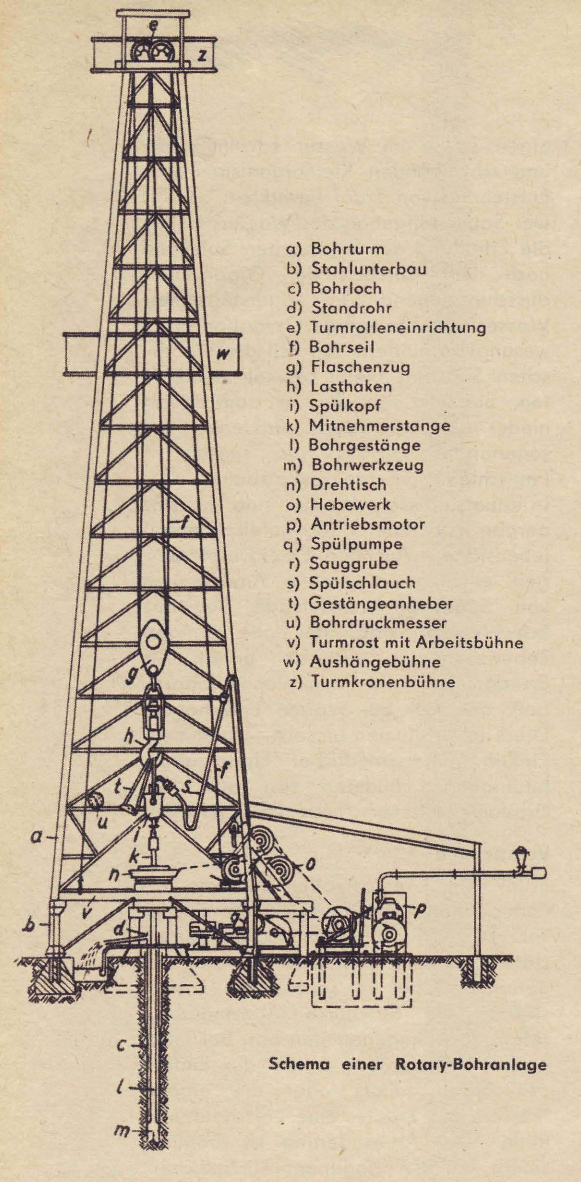
Engler-Höfer und andere Forscher entwickelten die Theorie von der biologischen Entstehung des Erdöles. Ihre Arbeiten führten zu der heute vorherrschenden Auffassung, nach der Fettalgen sowie im Wasser schwimmende und schwebenden Kleinorganismen die Entstehung von Erdöl bewirkten.
Der Sauerstoffgehalt des Wassers ist für die Erhaltung der organischen Substanz nach dem Ableben der Organismen ausschlaggebend. Im sauerstoffarmen Wasser wird die völlige Oxydation (Verwesung) verhindert. Ein Teil der organischen Substanz bleibt als solche erhalten. Sie setzt sich ab, sinkt zum Boden nieder und wird durch Bakterien zur sogenannten Gyttja, die später in Faulschlamm übergeht, verarbeitet.
In sauerstoffreiem Wasser sind nur anaerobe Bakterien (Schwefelbakterien) lebensfähig. Aus den Eiweißverbindungen entwickelt die ohne Anwesenheit von Sauerstoff verfaulende Substanz Schwefelwasserstoff, der alle übrigen Lebewesen zum Absterben bringt. Als Erzeugnis entsteht Faulschlamm (Sapropel), der sich bei Wärme und hohem Druck in Urbitumen umsetzt. Unter dem Einfluß unterschiedlicher Umsetzungsbedingungen bildeten sich aus dem Urbitumen die verschiedenen Erdölarten.

Vorkommen

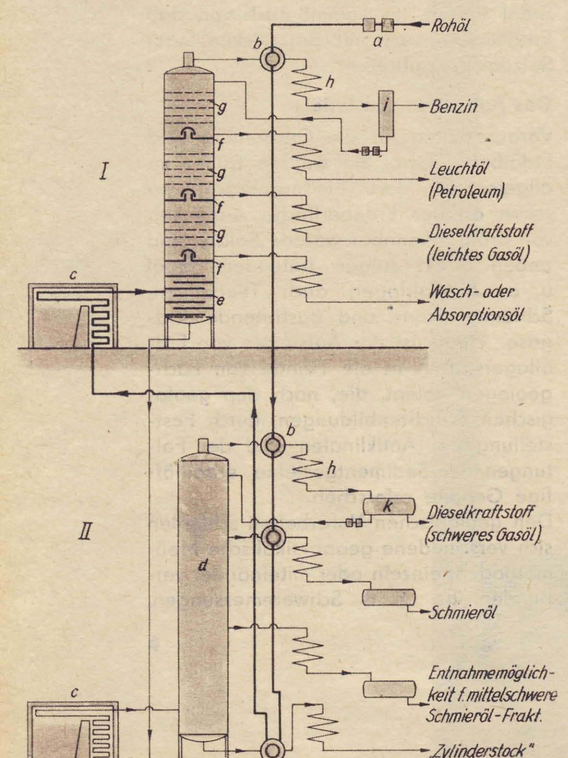
Erdöl kommt in fast allen geologischen Formationen vom Quartär bis Kambrium vor. Es wird primär in flachen Lagerstätten an den Stellen der Entstehung gefunden, oder in sekundären Lagerstätten, die es durch Abwanderung (Migration) eingenommen hat. Bei letztgenanntem Vorgang spielt der Einfluß des Erdgasdruckes oder die eigene Schwere des Erdöles eine entscheidende Rolle. Die Abwanderung ist möglich, sofern poröse sogenannte Speichergesteine, wie Kalksteine, Sandsteine, Dolomit und Sand, benachbart lagern. Das heute geförderte Erdöl entstammt größtenteils sekundären Lagerstätten. Erstarrte, einst feurigglühende Massen des Erdinnern, die Eruptivgesteine, enthalten kein Erdöl. Ebenso sind Mulden (Synklinalen) nicht erdölhöffig, während Sättel oder Kuppen (Antiklinalen) meistens Erdöl führen. Es kommt auch vor, daß Erdöllagerstätten mit Salzstöcken oder Salzdomen auftreten.

Das Aufsuchen von Erdöl

Voraussetzung für die Gewinnung sind Erdölbohrungen. Sie wurden früher im allgemeinen dort niedergebracht, wo schon an der Erdoberfläche Anzeichen von Erdöl erkennbar waren. Solche sind neben direkt zutage tretendem Erdöl u. a. Asphaltlager, auch Teerkuhlen, Schlammvulkane und austretende Erdgase. Heute ist das Aufsuchen von Erdöllagerstätten in die Hände von Fachgeologen gelegt, die, nach den geologischen Schichtenbildungen, durch Feststellung der Antiklinalen und der Faltungen der Sedimentgesteine erdölhöffige Gebiete erforschen.
Den geologischen Vorarbeiten schließen sich verschiedene geophysikalische Meßmethoden, einzeln oder miteinander verbunden, an z. B. Schweremessungen,



Schema einer Rotary-Bohranlage



Schema einer zweistufigen Destillationsanlage
I. Destillation auf leichtsiedende Anteile
II. Destillation auf schwersiedende Anteile

a) Pumpe
b) Wärmeaustauscher
c) Röhrenofen
d) Fraktionierturm
e) Stoßbleche
f) Abteilböden
g) Glockenböden
h) Kühler
i) Trenngefäß mit Rücklaufpumpe
k) Vorratsbehälter

bei denen die Änderung der Erdbeschleunigung mittels Drehwaage, Pendel oder Gravimeter festgestellt wird. Ferner magnetische Meßverfahren, die Änderungen des magnetischen Feldes an der Erdoberfläche ermitteln. Elektrische Meßverfahren bestimmen die Potentialänderungen, die ein elektrischer Strom beim Durchfließen der verschiedenen Gesteinsschichten erfährt. Große Bedeutung besitzen die seismographischen Meßverfahren, mittels derer die Laufzeit künstlich erzeugter Erdbebenwellen festgestellt wird.

Bohrverfahren

Erdölbohrungen werden nach zwei Verfahren niedergebracht; durch das ältere Schlagbohrverfahren. Beim Schlagbohrverfahren ist ein Meißel an Seilen oder einem Gestänge befestigt. Diese sind mit einem waagerechten Schwengel verbunden, der mittels Kurbeltrieb die Hubbewegung bewirkt. Der Meißel wird etwa 30 bis 60 cm hochgehoben und vertieft das Bohrloch durch seinen Fall. Das losgelöste Gestein wird dadurch entfernt, daß der Meißel zutage gefördert und das Bohrloch mit dem „Schlammlöffel" vom Gestein befreit wird. Man nennt dieses Verfahren auch Trockenbohrverfahren im Gegensatz zu dem verbesserten, bei welchem der Meißel an einem Hohlgestänge befestigt ist. Durch dieses wird während der Schlagarbeit Wasser gepreßt, das mit erheblichem Druck an der Bohrlochsohle austritt und beim Hochsteigen außerhalb des Bohrgestänges den Bohrschlamm mitführt.

Der ständig wachsende Bedarf an Erdöl forderte neben der wirtschaftlichen Verarbeitung dieses Naturproduktes ein Schritthalten der Bohranlagen. Tiefer bohren und schneller bohren, das wurden die Aufgaben, die von der Tiefbohrtechnik zu lösen waren. Daher wird heute überwiegend das Drehbohrverfahren (Rotary-Verfahren) angewandt, das diesen Forderungen entspricht. Im Gegensatz zum Schlagbohrverfahren wird beim Rotary-Verfahren das am unteren Ende des Bohrgestänges angeschraubte Bohrwerkzeug durch eine über Tage aufgebaute maschinelle Vorrichtung in drehende Bewegung versetzt. Hierbei zerspant und zertrümmert es das Gestein auf der Bohrlochsohle.

Über dem Bohrloch erhebt sich der Bohrturm. Er hat die Form eines Pyramidenstumpfes mit quadratischer Grundfläche. Während früher die Bohrtürme aus Holz hergestellt wurden, bestehen sie heute aus einem starren Stahlgitterwerk. Sie werden für Kronenlasten bis 200 t gebaut. Ihre Aufgabe besteht darin, die Last des Bohrzeuges, die am Turmrollenlager e und am Flaschenzug g hängt, aufzunehmen. Sie müssen außerdem das Ein- und Ausbauen des Bohrgestänges und das Nachlassen des Bohrzeuges ermöglichen.

Der Bohrturm a ruht mit seinem Stahlunterbau b auf Betonfundamenten. Das Bohrloch c ist mit einem Standrohr d ausgerüstet. An diesem ist eine Abflußöffnung angeordnet. Zu der Turmrolleneinrichtung e läuft das Bohrseil f. An ihm hängt der Flaschenzug g mit dem Lasthaken h. Dieser trägt das Bohrzeug, bestehend aus dem Spülkopf i, der Mitnehmerstange k, dem Bohrgestänge l und dem Bohrwerkzeug m. Durch den Drehtisch n wird das Bohrzeug in drehende Bewegung versetzt. Das Hebewerk o besorgt das Anheben und Nachlassen des Bohrgestänges. Auf der Trommel des Hebewerkes wickelt sich ein Ende des Bohrseiles f auf; das andere, das sogenannte Totende, ist am Unterbau des Bohrturmes befestigt. Das Hebewerk und der Drehtisch werden durch einen oder auch zwei Dieselmotoren p angetrieben. Die Spülpumpe q fördert die Spülflüssigkeit aus der Grube r durch den Spülschlauch s in den Spülkopf i und von dort in das Bohrgestänge l. Aus der Öffnung des Bohrwerkzeuges m tritt sie aus und strömt, nachdem sie den Bohrschmand aufgenommen hat, zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand an die Oberfläche. Nach erfolgter Reinigung fließt sie zur Grube r und kann wieder verwendet werden. Am Bohrhaken hängt der Gestängeheber t, der zum Ein- und Ausbauen des Bohrgestänges angeordnet ist. Der Bohrdruckmesser u, am Totende des Bohrseiles befestigt, registriert den auf dem Bohrwerkzeug lastenden Bohrdruck. Als Bohrwerkzeug für weiche bis mittelharte Gebirge wird der sogenannte Fischschwanzbohrer (Abb. 3) für das drehende Bohren benutzt. Sein flaches Stahlblatt ist in der Mitte geteilt. Die beiden Teile sind entgegengesetzt abgeschrägt und schaben das Gestein bei der Drehung des Bohrers ab. Zwecks Durchfluß der Spülflüssigkeit ist im Körper des Bohrers ein Spülkanal angeordnet. Man hat auch Vierflügelbohrer mit kreuzweise stehenden Schneiden hergestellt, um eine größere Schneidfläche zu erhalten. Für besonders harte Gebirge werden Rollenbohrer (Abb. 4) mit kegel- oder zylinderförmigen Rollen, die mit Zähnen versehen sind, angewandt. Dadurch wird eine Kerbwirkung auf das Gestein ausgeübt. In Deutschland wurde der Parabolmeißel entwickelt. (Abb. 5). Bei ihm liegen die Schneiden in der Mantelfläche eines parabelartig geformten Körpers. Dieser Bohrer besitzt eine größere Schneidlänge. Die Schneiden der Bohrer sind meist mit Hartmetallkanten versehen. Dadurch wird der Verschleiß gemindert und die Lebensdauer erhöht.

Als Spülmittel dient zunächst eine Mischung von Wasser mit Ton oder ähnlichen Zusätzen. Durch das Hohlgestänge gepreßt, soll es das erbohrte Gestein vor dem Meißel auflockern. Bei Erreichung größerer Tiefen wird eine zementhaltige Spülung (Dickspülung) eingebracht, die in das Gestein des Bohrloches eindringt und eine Verkittung

bewirkt. Dadurch wird die Bohrung standfest. Es können auf diese Weise wesentlich größere Strecken abgeteuft werden, bevor das Bohrloch mit Schutzrohren ausgekleidet werden muß, um Zuschüttungen zu vermeiden.
Die Bohrtürme des Rotary-Verfahrens sind etwa 30 bis 45 m hoch. Sie dienen den geschilderten Zwecken der Unterbringung der etwa 20 m langen Bohrrohre und benötigten Stangen. Häufig werden diese schweren Türme nach dem Fündigwerden der Bohrung durch die leichteren Fördertürme ersetzt.
Ist durch die Bohrarbeit der Ölhorizont erreicht, wird der Bohrlochmund mit einem Sicherheitsschieber versehen, um die Ableitung des Erdöles und der austretenden Gase zu regeln und hinsichtlich der Feuergefahr zu sichern. Eine solche kann entstehen, wenn Gesteinsbrocken mit großer Gewalt aus dem Bohrloch herausgeschleudert werden, an die Stahlteile des Turmes fliegen und Funkenbildung verursachen.
Das Öl steigt meist unter starkem Druck von selbst an die Oberfläche. Das mit dem Öl auftretende Erdgas (Naturgas), das in ihm gelöst ist, oder über dem Öl lagert, ist als Ursache des Druckes anzusehen. Ist ein Eigendruck nicht vorhanden, muß das Öl hochgepumpt werden. Dies geschieht mittels Gestängepumpen, deren Antrieb über Tage angeordnet ist. Tiefpumpen mit Antrieb unter Tage sind ebenfalls im Gebrauch. Der Durchmesser des Bohrloches beträgt 20 bis 25 cm. Die Lage des erdölführenden Gesteins bestimmt die Tiefe desselben. Es sind fündige Bohrungen bis zu einer Tiefe von 5000 Metern niedergebracht worden. Das mehr oder weniger flüssige rohe Erdöl ist dunkel gefärbt – braungrün bis braunschwarz. Das zutage geförderte Erdöl enthält Verunreinigungen wie Sand, Bohrschlamm und auch Salzwasser. Feste Verunreinigungen werden durch Absitzen ausgeschieden, flüssige durch Erhitzen, wobei oftmals Druck angewandt werden muß. Sind die am leichtesten siedenden Anteile ausgeschieden, erhält man ein „getopptes Erdöl“, das direkt als Heizöl verwendet werden kann.

Erdgas

Wie bereits erwähnt, tritt mit dem Erdöl auch Erdgas auf. Ein Gemisch von Gasen, die im wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen bestehen und als „feucht“ bezeichnet werden. Jedoch gibt es Fundstellen, hauptsächlich in porösen Erdschichten, wo es allein vorkommt und als „trocken“ bezeichnet wird. Es enthält eine geringere Menge Benzin je m^3, als das mit dem Erdöl zusammen auftretende Gas. Benzinreiches Erdgas wird mit Schwerbenzin gewaschen und der Benzinanteil dadurch ausgetrieben.

Benzinherstellung aus Erdöl

In rohem Zustand, wie es aus der Erde gewonnen wird, kann Erdöl kaum verwendet werden.
Das Rohöl nimmt bei der Aufbereitung durch fraktionierte Destillation folgenden Weg: Das vorgewärmte Öl wird von einer Pumpe durch den Röhrenerhitzer gepreßt und hierbei auf die Temperatur (bis über 400°) erhitzt, bei der seine höchstsiedenden Bestandteile noch überzudestillieren sind. Das erhitzte und unter Druck stehende Öl fließt nun in den Fraktionierturm d, wo sich das heiße Öl in Dämpfe verwandelt. Diese strömen nach oben. Die am schwersten siedenden, nicht verdampften Anteile verbleiben am Boden des Turmes. Die Türme enthalten im Innern mehrere übereinanderliegende Abteile f. Jedes dieser Abteile ist mit Zwischenböden, sogenannten Glockenböden g, versehen. Diese Glockenböden verfolgen den Zweck, die nach oben strömenden Dämpfe zum Hindurchzwängen durch den sich auf den Zwischenböden sammelnden Rücklauf zu veranlassen. Zwecks besserer Trennung der Anteile wird Wasserdampf zugesetzt. Mit dieser Maßnahme erreicht man, daß nur die am leichtesten flüchtigen Benzindämpfe, ohne daß sie sich niederschlagen (kondensieren) bis zum Kopf des Turmes aufsteigen. Von dort werden sie einem Kühler zugeführt. So erhält man, von oben nach unten gezählt, als erstes Benzin, dann Leuchtöl-, weiter Dieselkraftstoff- und schließlich Schmieröl-Fraktionen. Die erzielte Ausbeute und auch die Beschaffenheit der Destillierbenzine, die auch „Erstbenzine“ genannt werden, sind im wesentlichen von der Natur des Ausgangsstoffes abhängig.
Beim Destillieren fallen auch gasförmige Kohlenwasserstoffe an, die als Flüssiggase verwendet werden. Teilweise mischt man sie auch den flüssigen Benzinen bei, um deren Flüchtigkeit zu verbessern. Die auf dem Wege der Destillation gewonnenen Benzine müssen noch einer Reinigung (Raffination) unterzogen werden, um sie von schädlichen Fremdstoffen, z. B. Schwefelverbindungen, zu befreien.

Lagerung und Transport

Die Eigenart des gewonnenen oder verarbeiteten Erdöles macht hinsichtlich der Lagerung und des Transportes besondere Maßnahmen erforderlich. In erster Linie sind dabei Feuergefährlichkeit und Verdampfungsverluste, besonders bei Tankanlagen, die der Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind, zu berücksichtigen. Für die Lagerung von Erdöl sind zylindrische Stahlbehälter üblich, die in vielen Fällen bewegliche Doppelböden zur Verringerung des Luftraumes und Herabsetzung der Verdampfungsverluste besitzen. Die Konstruktion von Benzinlagertanks wird vielfach so ausgeführt, daß die Behälter eine kugelförmige Gestalt erhalten und damit in der Lage sind, hohe Innendrücke auszuhalten, die durch Einwirkung von Wärme entstehen können.

Fischschwanzbohrer
a) Meißelblatt, b) Schneide, c) Gewinde zum Befestigen im Bohrgestänge, d) Spülkanal

Vorder- und Seitenansicht eines Parabolmeißels
a) Meißelblatt
b) Spülungsaustritt

Rollenbohrer
a) Zahnrollen
b) Räumer
c) Spülungsaustritt

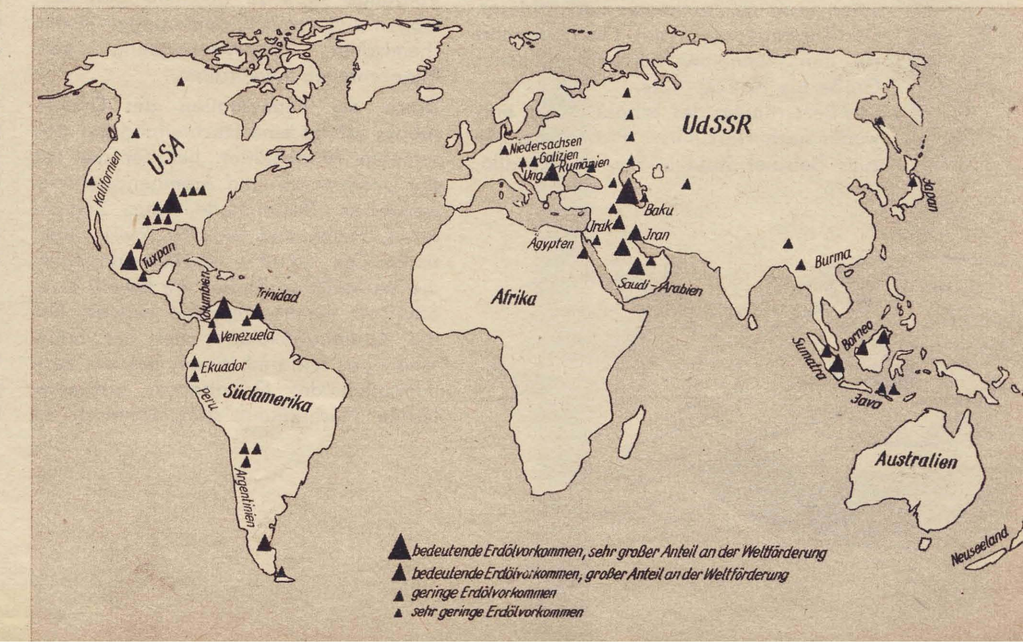
Erdölvorräte

Angaben in dieser Hinsicht besitzen einen fraglichen Wert. Die heute zur Verfügung stehenden Suchmethoden, insbesondere die geophysikalischen, sind hochentwickelte. Sie gestatten jedoch nur begrenzte Teile des Erdinnern hinsichtlich Erdöllagerstätten zu erforschen. Es ist noch nicht abzusehen, welche neuen Erdölfunde in den nächsten Jahren oder Jahrzehnten bekannt werden.

LITERATURNACHWEIS

1. Erdöl und Kraftstoff
   F. Jantsch: Kraftstoff-Handbuch, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung 1949
2. Meßmethoden
   G. Krumbach: Seismische Methoden in der Lagerstättenforschung, Zeitschrift Urania, Heft 11, November 1953, Urania-Verlag, Jena

Die bedeutendsten Erdölgebiete der Erde



Blauer Dunst

DER WERDEGANG DER ZIGARETTE

Von ERNST KÜMMEL

Um 1500 kannte man bei uns nur das Pfeifenrauchen und Tabakschnupfen, bis die Zigarre (um 1700) in steigendem Maße die Pfeife und den Schnupftabak verdrängte. Etwa ab 1850 mußte die Zigarre immer mehr der Zigarette weichen, die im 20. Jahrhundert endlich unbestrittene Siegerin wurde.

In ihrer Urform ist die Zigarette ein viele Jahrhunderte altes Genußmittel der Indianer Mittel- und Südamerikas. Diese Indianer verwandten die trockenen Tabakblätter und -stengel zunächst mit als Brennmaterial für ihre Lagerfeuer, wobei sie auf den angenehm duftenden Rauch aufmerksam wurden. Diese Feststellung veranlaßte sie zu dem Einfall, getrocknete Tabakblätter zu kleinen Rollen zu drehen, diese Rollen mit einem Maisblatt zu umwickeln und sie so zu rauchen.

Christoph Columbus, der Entdecker Amerikas, sah im Jahre 1492 als erster Europäer diese tabakrauchenden Indianer. Diese Sitte breitete sich dann schnell in den spanischen Kolonien aus, so daß um das Jahr 1750 bereits Zigaretten in der damaligen spanischen Kolonie Mexiko gewerblich hergestellt wurden. Von dort kam die Zigarette zunächst nach Spanien, wo die Zigarettenproduktion bereits um das Jahr 1780 in Sevilla aufgenommen wurde.

In Deutschland verbreitete sich die Zigarette um 1850 zunächst als importierte türkische, ägyptische und russische Zigarette, letztere vor allem als Hohlmundstückzigarette oder Papyrossi.

Zunächst wollen wir uns mit dem Rohstoff der Zigarette, dem Tabak, bekanntmachen. Er gehört botanisch zur Familie der Nachtschattengewächse. Es gibt etwa 40 verschiedene Tabakarten und Tausende von Tabaksorten. Die Größe der Tabakstauden schwankt zwischen etwa 60 Zentimeter und 3 Meter. Der Zigarettentabak des Orients gehört zu den kleineren Sorten mit einer Größe bis zu 1,50 Meter.

Die Bezeichnung des Tabaks erfolgt entweder nach Herkunft = Provenienz, wie zum Beispiel Xanthi, Smyrna, Kavalla, Samsoun, Haskovo, Nevrokop usw. oder nach Namen von Staaten wie Virginia, Kentucky usw.

Die Züchtung besonders zarter, wohlschmeckender Tabake in den Orientländern aus den ursprünglichen amerikanischen Sorten ist bedingt durch die idealen klimatischen Verhältnisse im Orient. Hinzu kommen die besonderen Bodenverhältnisse der Orientländer, die vorwiegend nährstoffarme, steinige Böden besitzen, wodurch zarte, gehaltvolle Tabakpflanzen erzielt werden.

Die Ernte und Aufbereitung des Tabaks

Das Abpflücken der Blätter erfolgt von unten nach oben, da die einzelnen Blattreihen in dieser Reihenfolge reifen. Die Orienttabakpflanze besteht aus acht Reihen zu je drei Blättern. Die Reife beginnt im Juli und jede Reihe wird in Abständen von einer Woche für sich geerntet. Die Qualität der einzelnen Blätter wächst von unten nach oben.

Bei den deutschen Tabaken liegen die Qualitätsverhältnisse dagegen, bedingt durch die ungünstigen klimatischen Verhältnisse, anders. Hier stellen die unteren Blätter die besseren Qualitäten dar, da nur sie ausreifen können.

Die geernteten Tabakblätter werden auf Schnüre gezogen und in luftigen, schattigen Räumen langsam abgetrocknet. Während der Wintermonate werden die abgetrockneten, jedoch noch weichen Blätter verlesen und anschließend in Ballen geschichtet.

Zum Frühjahrsbeginn werden die Tabakballen dem Fermentationsprozeß unterworfen. Unter Fermentation versteht man einen biochemischen Prozeß, bei dem sowohl Bakterien als auch Fermente mitwirken können. Fermente (Enzyme) sind in Pflanzen befindliche organische Wirkstoffe, die chemische Vorgänge stark zu beschleunigen vermögen und damit Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung von Pflanzenteilen hervorrufen.

Durch die Fermentation des Orienttabaks erfolgt eine Nachreifung der geernteten Tabakblätter, bei der die für die Geschmacks- und Aromaentwicklung wertvollen Bestandteile, wie Zuckerarten, Harze und Wachse sowie ätherische Öle erhalten bleiben, dagegen die nachteiligen Stoffe, wie Eiweiß bzw. Stickstoff, weiter abgebaut werden. Da die Orienttabakblätter bei der Ernte schon gut reif sind, findet bei der Fermentation des Orienttabaks nur eine leichte Nachreifung statt. Dennoch ist die einwandfreie Durchführung dieses Vorganges von großer Wichtigkeit für die geschmackliche Weiterentwicklung des Tabaks. Der gesamte Vorgang der Fermentation dauert etwa 8 bis 10 Wochen.

Nach Abschluß dieser Behandlung ist der Tabak versandreif. Die Ballen werden fest gepreßt, mit Jute gut abgedeckt, verschnürt und in Lagerräumen gestapelt. Da die Fermentation jährlich im Frühjahr immer wieder eintritt, wenn auch in abnehmendem Maße, muß die Lagerung der Ballen sehr sorgfältig durchgeführt und beobachtet werden, um ein Verderben, ein „Krankwerden" des Tabaks zu verhüten. Die Lagerung muß daher luftig sein. Weiter müssen die Ballen in regelmäßigen Zeitabständen umgestapelt und hierbei gewendet werden. Während der Lagerzeit soll der Tabak möglichst trocken sein, eine



Feuchtigkeit von 12 Prozent möglichst nicht übersteigen, um unerwünschte Gärungserscheinungen zu verhüten.

Die Zigarettenfabrikation

Im Jahre 1862 wurde in Dresden die Zigarettenfabrik „Laferme", ein Zweigbetrieb der gleichnamigen Zigarettenfabrik in Petersburg, dem heutigen Leningrad, mit vier deutschen Arbeiterinnen eröffnet, denen zwei russische Zigarettenarbeiterinnen und ein russischer Tabakschneider als Lehrmeister dienten. Alle Arbeitsgänge, außer dem Schneiden des Tabaks, wurde von Hand ausgeführt.

Der erste Schritt zur Technisierung des Herstellungsvorganges bestand darin, daß man zunächst die Zigarettenhülsen auf einer Hülsenmaschine anfertigte. Mit den ersten Maschinen dieser Art wurde etwa die zehnfache Leistung einer Handarbeiterin erzielt, das heißt, es wurden etwa 40 000 bis 50 000 Hülsen täglich erzeugt. Die Füllung dieser Hülsen erfolgte weiter von Hand durch seitliches Einschieben einer kleinen Schnittabakrolle in die Hülse, in der gleichen Art, wie es heute noch einzelne Raucher für ihren eigenen Bedarf durchführen.

Der zweite Schritt der Weiterentwicklung in der Zigarettentechnik bestand in der Erfindung der Stopfmaschine, in der die auf der Hülsenmaschine gefertigten Hülsen mechanisch, ebenfalls durch seit-

liches Einschieben eines einzelnen Tabakröllchens, mit Schnittabak gefüllt wurden.

Diese Arbeitsmethode hat im Jahre 1880 der deutsche Ingenieur Bergsträßer dadurch grundlegend verbessert, daß er als Erster Stopfmaschinen mit einem fortlaufenden Tabakstrang entwickelte, von dem einzelne Längen durch ein umlaufendes Messer abgeschnitten und in bereitliegende Hülsen eingeschoben wurden. Aus dieser grundlegenden Neuerung heraus wurde dann später in der damaligen Zigarettenmaschinenfabrik „Universelle" in Dresden die Strangzigarettenmaschine entwickelt, bei der nicht nur ein Tabakstrang, sondern ein fertiger Zigarettenstrang gebildet wird.

Mit den ersten Strangmaschinen wurden bereits 90 000 Zigaretten je Arbeitstag hergestellt. Trotz dieser Fortschritte in der Technisierung der Zigarettenfabrikation wurden jedoch noch jahrzehntelang überall die besten Zigaretten von Hand gefertigt, d. h. die Hülsen von Hand mit Tabak gefüllt, da die Maschinen zunächst nicht in der Lage waren, Zigaretten mit einer so gleichmäßigen Füllung zu liefern, wie die Zigarettenmacherinnen. Die Ursache hierfür lag nicht in der Zigarettenmaschine an sich, die ja mit außerordentlicher Präzision arbeitete, sondern vielmehr in dem unterschiedlichen und wechselnden Zustand des Rohmaterials, des Schnittabaks.

Tabak ist bekanntlich ein außerordentlich hygroskopisches, d. h. feuchtigkeitsempfindliches Material und damit in seiner Elastizität je nach seinem Feuchtigkeitsgehalt sehr schwankend. Während ein zu trockenes Tabakblatt zuwenig Elastitizität besitzt, also aus diesem Grunde sehr leicht bricht, ist ein zu feuchter Tabak völlig weich, also ebenfalls zuwenig elastisch. Im ersteren Grenzfall sind maschinell hergestellte Zigaretten zuwenig, im zweiten Grenzfall zu stark gefüllt. Die außerordentliche Gleichmäßigkeit, mit der die Zigarettenmaschine arbeitet, verlangt also ein möglichst gleichmäßiges Füllmaterial, d. h. ein Füllmaterial von ganz bestimmtem Feuchtigkeitsgehalt und damit von ganz gleichmäßiger Elastizität.

Die Ballenfeuchte

Die Erkenntnis, daß ein bestimmter gleichbleibender Feuchtigkeitsgehalt einen bestimmten homogenen Elastizitätsgrad des Schnittabaks und damit eine gleichbleibende Füllung der Zigarette ergibt, ist die Grundlage der modernen Zigarettentechnik.

Während man früher den Blattabak durch Besprühen mit Wasser befeuchtete und hierzu die trockenen Blätter der Tabakballen vorher voneinander lösen mußte, werden heute die geschlossenen Tabakballen in der Ballenfeuchte auf durch Gitterroste abgedeckte passende Öffnungen von Feuchtwannen gelegt und durch Luft von etwa 84 Prozent relativer Feuchtigkeit und etwa 22 Grad Celsius auf 16 bis 17 Prozent Feuchtigkeit gebracht.

Der Feuchtraum, in dem sich die Feuchtwannen befinden, wird durch eine Klimaanlage mit dieser Luft beschickt, während an den Wannenenden befindliche Ventilatoren die Luft durch die Tabakballen hindurch wieder absaugen. Hierbei gibt die Luft einen hohen Teil ihrer Feuchtigkeit an die Tabakblätter ab. Anschließend wird die verbrauchte Luft wieder der Klimaanlage zugeführt, dort wieder auf 84 Prozent relative Feuchtigkeit und etwa 22 Grad Celsius gebracht, und in den Feuchtraum zurückgeblasen. In 12 bis 36 Stunden werden alle Tabakarten auf den erforderlichen Feuchtigkeitsgehalt gebracht.

Die pneumatischen Löseanlagen

Der gefeuchtete Blattabak wird dann, nachdem er in der Tabakaufteilung nach der „Rezeptur" in Mischungen zu je 1000 kg zusammengestellt ist, gelockert (vorgelöst) und anschließend durch pneumatische Löseanlagen geschickt. Diese bestehen aus nebeneinander angeordneten, senkrechten, wellenförmigen Schächten, durch welche der Luftsog die Tabakblätter hindurchwirbelt und sie hierbei voneinander löst. Zugleich werden schwerere Fremdkörper, wie z. B. Steine, infolge ihres höheren Gewichtes nach unten abgeschieden und anhaftender Staub und Sand abgeführt.

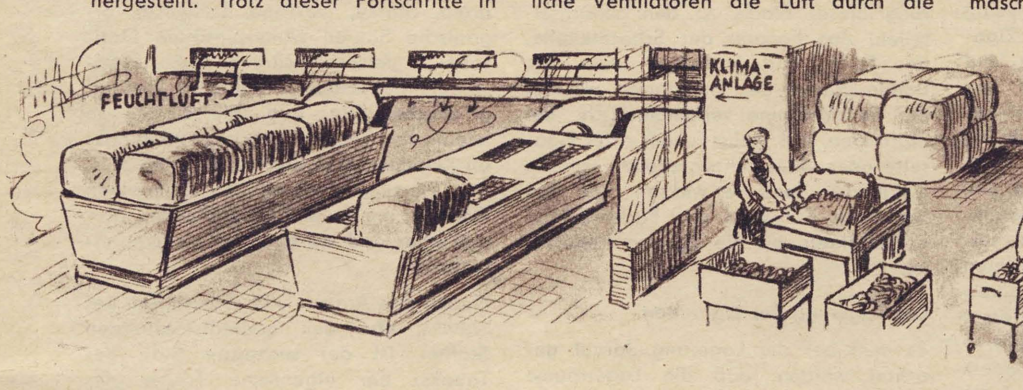
Die Mischanlage

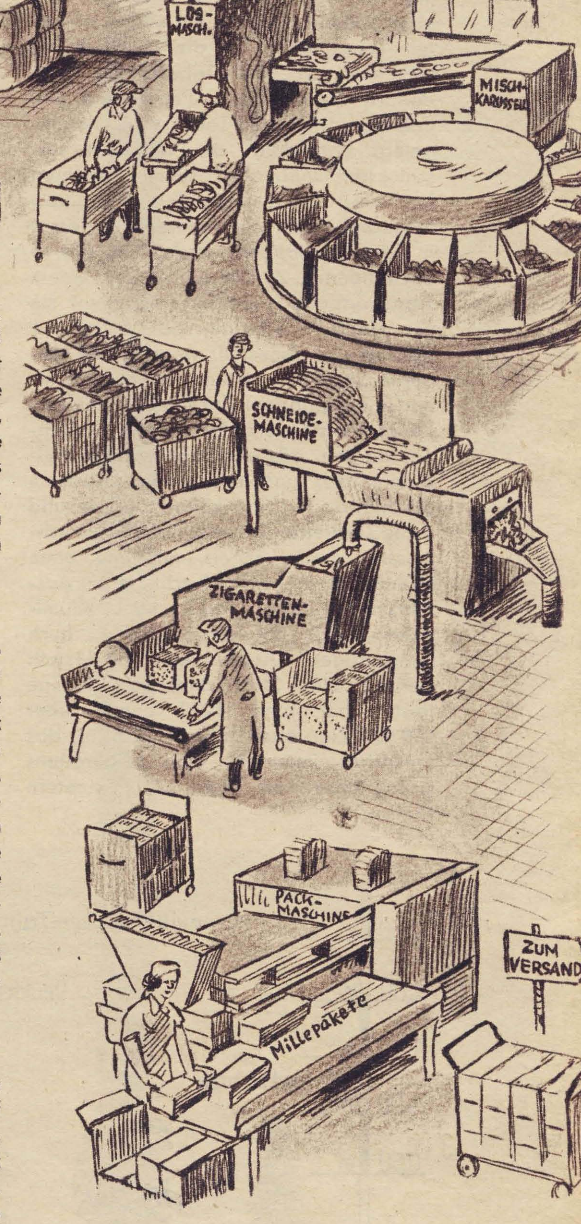
Ein am Ende der Blattabaklöseanlagen befindliches Sammeltransportband, auf dem die verschiedenen gelösten Tabakblätter vorgemischt liegen, befördert diese Tabakblätter zur Mischanlage. Diese Anlage besteht gewöhnlich aus einem Karussell, auf dem auswechselbare Tabakkisten mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 1000 kg im Kreise angeordnet sind.

Die Tabakblätter werden vom Sammeltransportband durch einen senkrechten Füllschacht hindurch in diese Kisten des sich langsam drehenden Mischkarussells abgeworfen und so schichtweise sehr gleichmäßig gemischt. Die Anteile an Fülltabaken und Würztabaken sind in der „Rezeptur" festgelegt. Anschließend werden die gefüllten Tabakkisten ausgewechselt. Der gemischte Tabak verbleibt noch 24 Stunden in den Kisten, damit sich seine Feuchtigkeit weiter ausgleichen und sich die Aromaentwicklung verstärken kann.

Der Schneidevorgang

Die Tabakkisten werden den Schneidemaschinen zugeführt und der Tabak

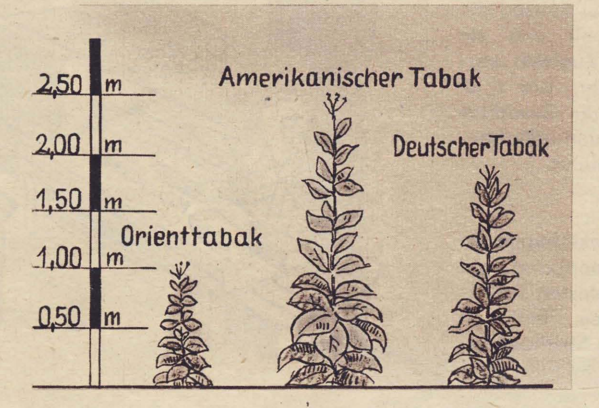




dort in 0,6 mm breite Streifen geschnitten. Die Schneidemaschinen liefern in einer Schicht rund 2000 kg Schnittabak.

Die Herstellung der Strangzigarette

Der erzeugte Schnittabak wird nunmehr pneumatisch einer Verteilungsanlage zugeführt. Während dieses Transportes erfolgt nochmals eine Durchwirbelung und damit Auflockerung des Schnittabaks, wodurch ein elastisches, wolliges Füllmaterial entsteht, bei gleichzeitiger weiterer Entstaubung und Ausscheidung eventuell noch vorhandener Fremdkörper.
In der Strangmaschine werden die Tabakfasern durch langsam rotierende Stachelwalzen vom Vorratsbehälter über das sich langsam vorwärts bewegende Streutuch in das U-förmig geführte endlose Tabakband befördert und damit der Tabakstrang gebildet. Gleichzeitig läuft von einer Rolle (Bobine) ein Zigarettenpapierband, das auf seinem Lauf mit der Zigarettenmarke bedruckt und anschließend einseitig mit einem schmalen Leimstreifen für die Nahtleimung versehen wird. Der Tabakstrang läuft danach in das flache Papierband ein, das hierauf um den Tabakstrang herumgelegt und durch die Leimnaht verschlossen wird. Auf seinem weiteren Lauf wird der nunmehr fertige Zigarettenstrang durch ein rotierendes Messer in Zigarettenlängen zerschnitten. Die so entstandenen Zigaretten werden einem Transportband zugeführt, von dem sie von Hand in Schragen gelegt und zur Verpackung abgestellt werden. Die moderne Strangzigarettenmaschine darf als ein in langjähriger Entwicklung entstandenes Meisterwerk der Technik bezeichnet werden, das alle Arbeitsgänge vollautomatisch und mit großer Präzision durchführt. Mit ihr können runde und ovale Zigaretten in verschiedenen Durchmessern und Längen, mit und ohne Mundstück, dieses in verschiedenen Ausführungen (Gold, Stroh, Kork, Aluminium usw.), mit verschiedenen, auch buntfarbigen Aufdrucken hergestellt werden. Eine Strangzigarettenmaschine leistet bei rund 1200 U/min über 500 000 Zigaretten in einer Schicht, das entspricht immerhin einer Zigarettenstranglänge von etwa 32 Kilometern täglich.



Die Verpackung der Zigaretten

Von der ursprünglichen Handverpackung ist man, von gelegentlichen Geschenkpackungen usw. abgesehen, restlos auf die wesentlich wirtschaftlichere Maschinenverpackung übergegangen. Während früher eine gute Handpackerin in der Lage war, etwa 25 000 Stück Zigaretten in einer Arbeitsschicht zu verpacken, gibt es heute Packmaschinen, die in der gleichen Zeit über eine Million Zigaretten verpacken. Man kann die bei uns für Maschinenverpackung vorgesehenen Packungen in Weichpackungen (Beutel- und Becherpackungen), Taschenpackungen, Schiebeschachteln und Kappenschachteln einteilen. Die Packmaschinen sind auf die einzelnen Packungsarten spezialisiert. Der Abtransport der Zigaretten aus dem Vorratsbehälter in Blocks z. B. zu 10 oder 20 Stück, die Zuführung dieser Blocks zu den Schachtelteilen, das Formen der Schachtelteile, das Füllen und Schließen sowie das Banderolieren der Schachteln erledigt die Packmaschine vollautomatisch. Bei Störungen, z. B. beim Fehlen einer Zigarette oder eines Schachtelteiles, werden elektrische Kontakte wirksam, die den sofortigen Stillstand der Packmaschine herbeiführen, bis die Störung behoben ist.

Die Lagerung der Zigaretten

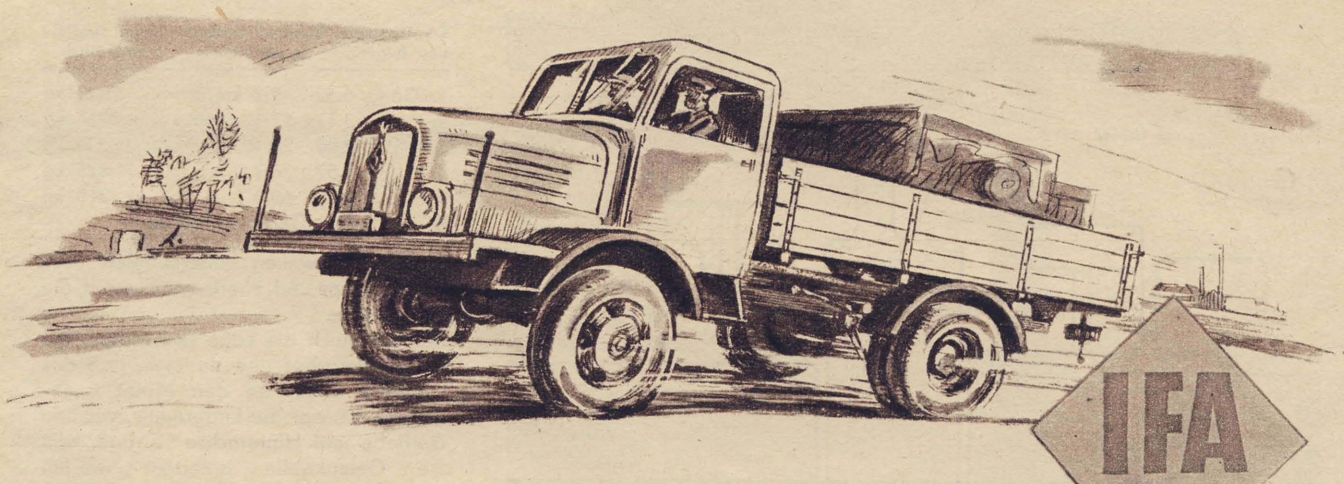
Es muß bei der Lagerung darauf geachtet werden, daß die Lagerräume weder zu trocken noch zu naß sind und keine fremden Gerüche auf die Zigaretten einwirken können. Der Idealzustand wären klimatisierte Lagerräume, in denen die Zigarette im wesentlichen die Feuchtigkeit behält, die sie bei Abgabe vom Werk besaß. Mit abnehmender Feuchtigkeit schmeckt jede Zigarette immer schärfer und beißender; selbst der beste Tabak verliert in zu trockenem Zustand seinen Wohlgeschmack. Noch gefährlicher jedoch sind feuchte Lagerräume, in denen die lagernden Zigaretten noch zusätzliche Feuchtigkeit aufnehmen. Hierdurch schmecken sie zunächst fade, schließlich riechen sie muffig und beginnen zuletzt zu schimmeln. Die Luftfeuchtigkeit in den Lagerräumen sollte daher 45 Prozent nicht unter- und 70 Prozent nicht überschreiten, während die günstigsten Lufttemperaturen zwischen etwa 10 und 20 Grad Celsius liegen.
Zum Schluß soll noch kurz auf die Chemie des Zigarettentabaks und auf die Gesundheitsschädlichkeit des Rauchgenusses eingegangen werden.
Wie die wissenschaftliche, vor allem die chemische Forschung festgestellt hat, bestehen die anorganischen Stoffe, die Mineralbestandteile der Tabakpflanze, vor allem aus Kali, Natrium, Kalk, Magnesium, Eisen, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure und Chlor. In kleineren, unbedeutenden Mengen sind auch noch andere anorganische Stoffe, wie Bor, Jod, Kupfer und Mangan enthalten. Alle diese anorganischen Stoffe nimmt die Pflanze während ihres Wachstums aus den Nährstoffen des Bodens auf. Die Bedeutung dieser Stoffe für den Rauchvorgang ist noch nicht einwandfrei geklärt. Von wesentlich größerer Bedeutung hierfür und für den Rauchgenuß ist dagegen der Gehalt der Tabakpflanze an organischen Stoffen, also den Stoffen, die von der Pflanze selbst während ihres Wachstums gebildet werden.

Zu diesen organischen Stoffen gehören vor allem: Nikotin, Eiweiß, Ammoniak, Stickstoffkörper, Kohlehydrate (Zuckerarten, Stärke, Dextrine, Zellulose), organische Säuren (Ameisensäure, Oxalsäure, Apfelsäure, Zitronensäure, Essigsäure, Buttersäure), Harze, Wachse, ätherische Öle und Gerbstoffe. Je höher der Gehalt des Zigarettentabaks an Kohlehydraten und organischen Säuren, Harzen, Wachsen und ätherischen Ölen ist, um so wohlschmeckender, aromatischer und würziger ist ein Zigarettentabak.

Neben den Aroma- und Würzstoffen des Tabaks, also den qualitätsfördernden Stoffen, ist der wichtigste Stoff des Tabaks, der eigentliche Träger des Rauchgenusses, das Nikotin. Orienttabake besitzen im allgemeinen einen Nikotingehalt von rd. 1 Prozent, während er bei Virginiatabaken auf über 2 Prozent ansteigen kann. Es gibt andererseits gezüchtete Tabake mit einem Nikotingehalt von unter 0,1 Prozent, die als nikotinfreie Tabake festgelegt sind, und solche mit über 10 Prozent Nikotin (zur Nikotingewinnung).

Die Wirkung des Nikotins beim Verrauchen von Tabak auf den menschlichen Organismus ist umstritten. Es gibt Vertreter der medizinischen Wissenschaften, die dem Rauchen übertrieben schädigende Wirkungen zuschreiben. Wir wissen andererseits, daß seit Jahrhunderten dem Rauchgenuß nachgegangen wird, und daß männliche und weibliche Personen gewohnheitsmäßig rauchen, ohne daß sie gesundheitsschädliche Nachteile erfahren. Selbstverständlich, und das trifft für alle Narkotika enthaltende Genußmittel zu, muß vor Maßlosigkeit gewarnt werden.

Bei normalem Rauchgenuß besteht keine Vergiftungsgefahr, wie sie von den Tabakgegnern oft angeführt wird. Es kann nicht bestritten werden, daß Tabak ein Genußmittel ist, auf das Millionen Menschen nicht verzichten können. Je nach der Kondition und den Umständen empfinden die Menschen bei seinem Genuß Behaglichkeit oder Anregung bei der Arbeit.



Unser Lastkraftwagen Horch H3A

Von Ing. MAX WOLF

Ein hochleistungsfähiger und technisch weitentwickelter Lastkraftwagen ist der IFA Horch H 3 A. Formschönheit, große Tragfähigkeit, vielseitige Verwendungsmöglichkeit sind einige Merkmale dieses Fahrzeugs.

Er ist als Pritschenwagen ein treuer Helfer vieler volkseigener Betriebe. Bei der Volkspolizei wird er als Mannschaftswagen eingesetzt. Der Mineralölzentrale dient er als Satteltankwagen bei der Versorgung der Verbraucher mit den so wichtigen Brennstoffen. Mit Drei-Seiten-Kipper ausgerüstet, hilft der H 3 A beim Wiederaufbau der Städte. Als Fäkalien- und Müllwagen sorgt er für die Städtereinigung und er wird auch als Straßenkehrmaschine eingesetzt. Vielen Löschpolizeigruppen steht er als Pumpenfahrzeug, das in der Lage ist, 1500 Liter Wasser in der Minute zu pumpen, zur Verfügung. Mit einem Kranaufbau, der 3000 kg Last 6,5 m hochheben kann, wird er im Baubetrieb, im Erzbergbau beim Be- und Entladen von Waggons und vielen anderen Arbeiten eingesetzt. Ferner kann er mit Montagebühnen ausgerüstet, zur Überwachung und Reparatur der Oberleitungen für Straßenbahn- und O-Bus-Linien, sowie als Wagen mit großer Leiter zur Wartung hoher Bogenlampen in Großstädten verwendet werden.

Der Aufbau des Fahrgestells

Der kräftige, robuste Lastwagen besitzt ein stabiles Fahrgestell. Der Rahmen besteht aus zwei Längsträgern aus Stahlblech in Fischbauchform mit gerader Oberkante und sechs Querträgern. Durch die gerade Oberkante wurde es möglich, Aufbauten ohne komplizierten Unterbau aufzusetzen. Die Verbindung der Rahmenteile erfolgt durch Zusammenschweißen. Diese Verbindungsart erspart gegenüber der Verbindung durch Zusammennieten wertvolles Material und Gewicht.

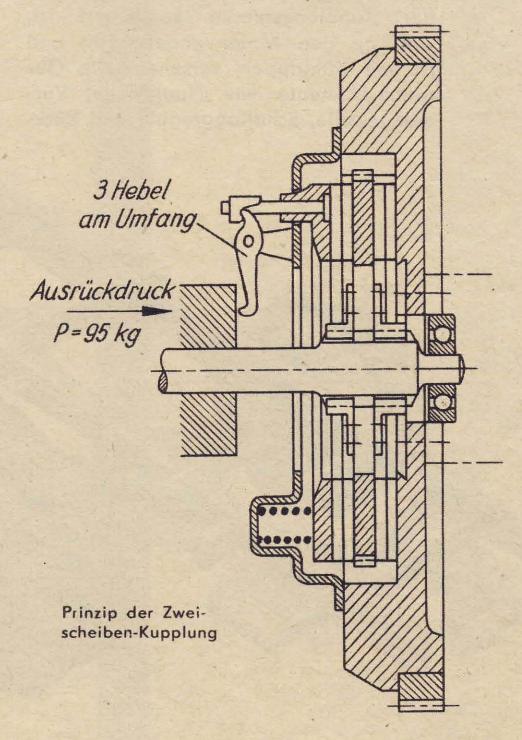
Zu dem Rahmen gehören noch Einzelteile, wie z. B. die Befestigungsteile für den Motor und das Getriebe sowie für die Vorderfedern, den Kraftstoffbehälter, die Bremswelle, die Hinterfedern, Reserverad, Anhängekupplung usw.

In den Rahmen ist die Vorderachse und die Lenkung sowie das gesamte Triebwerk eingebaut. Das Triebwerk umfaßt den Motor, die Zweischeiben-Kupplung, das Getriebe, die Gelenkwellen und die Hinterachse.

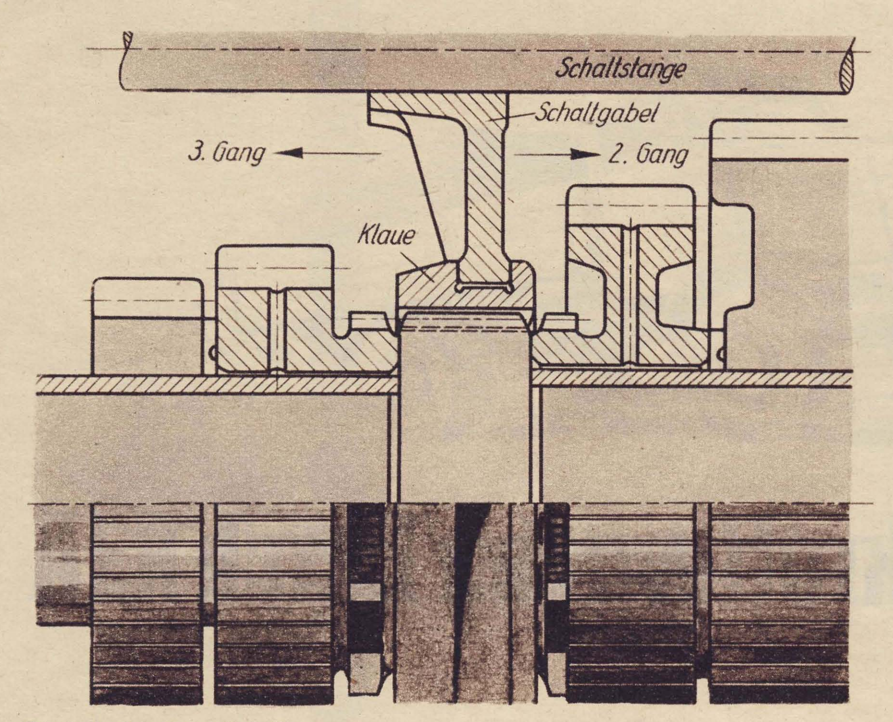
Der Vier-Takt-Dieselmotor mit vier Zylindern leistet bei 2000 U/min 80 PS. Der Kraftstoffnormverbrauch beträgt 17,5 Liter/100 km. Der Motor hat eine robuste, einfache und übersichtliche Form und wiegt 560 kg. Er ist vor der Vorderachse des Fahrzeugs eingebaut. Die bequeme Zugänglichkeit zu allen Verschleißteilen ermöglicht den schnellen Austausch z. B. der Kolben, Ventile, Zylinderbüchsen, Kurbelwellenlager und der Kurbelwelle.

Der Motor arbeitet nach dem Wirbelkammerverfahren, d. h., der mit einem Druck von 100 at durch eine Zapfendüse eingespritzte Kraftstoff bildet in einer kugelförmigen Kammer Wirbel und wird mit der vom Kolben angesaugten Luft gemischt.

Dieses Kraftstoff-Luftgemisch wird im Verhältnis 1 : 17,5 zusammengepreßt (verdichtet) und kommt hierdurch zur Entzündung. Die durch die Explosion entstehende Kraft wird über Kolben und Pleuelstange auf die Kurbelwelle übertragen und setzt dieselbe in Bewegung. Durch eingebaute Glühkerzen wird das Innere des Zylinders erwärmt, so daß der Motor auch bei niedriger Außentemperatur leicht in Betrieb gesetzt werden kann. Auf das Grauguß-Kurbelgehäuse sind zwei Zylinderblöcke, die je zwei Zylinder enthalten, aufgesetzt. In den Zylinderbüchsen laufen die Leichtmetallkolben. Eine Zentrifugalpumpe fördert das Kühlwasser, das die Zylinderbüchsen umspült. Die Kurbelwelle ist dreifach gelagert und treibt über Schrägzahnräder die Nockenwelle, die Einspritzpumpe sowie die Zahnrad-Doppelpumpe für Druckölschmierung an. Die hängend angeordneten Ventile werden von der Nockenwelle betätigt.



Prinzip der Zweischeiben-Kupplung



Prinzip der Schaltung mittels Klaue

Der Kraftstoff wird vor Eintritt in die Einspritzpumpe durch einen Plattenfilter und die gesaugte Luft durch zwei Naßluftfilter gereinigt. Mit der Einspritzpumpe ist ein Regler gekuppelt, der die höchste Drehzahl auf 2000 U/min begrenzt und das Unterschreiten einer bestimmten Leerlaufdrehzahl ausschließt. Auf der rechten Motorseite befindet sich die durch Keilriemen angetriebene, spannungregelnde Lichtmaschine und der kräftige 4-PS-Anlasser.

Über eine Zweischeiben-Kupplung wird das Drehmoment des Motors auf das Wechselgetriebe übertragen.

Das Graugußgetriebegehäuse, das mit der Kupplungsglocke kombiniert ist, wird an den Motor angeflanscht und ist mit Kühlrippen versehen. Die Getriebe-Elemente wie Hauptwelle, Vorgelegewelle, Schaltaggregate und Rückwärtsgangrad sind auf engstem Raum sinnvoll und trotzdem übersichtlich angeordnet.

Das Getriebe besitzt fünf Vorwärts- und einen Rückwärtsgang mit stets in Eingriff stehenden Schrägzahnrädern. Die Schaltung erfolgt durch Klauen.

Die Übersetz. sind folgende:		Geschwindigkeiten in der Ebene:		Dabei sind die Zugkräfte:
1. Gang	6.62	9,1	km/st	2020 kg
2. „	3.47	17,3	„	1016 kg
3. „	2.06	29,1	„	630 kg
4. „	1.57	38,7	„	475 kg
5. „	1.00	60.0	„	315 kg
R. „	6.56	Geradzahnräder		

Die Gelenkwellen übernehmen das Drehmoment und übertragen es auf die Hinterachse.

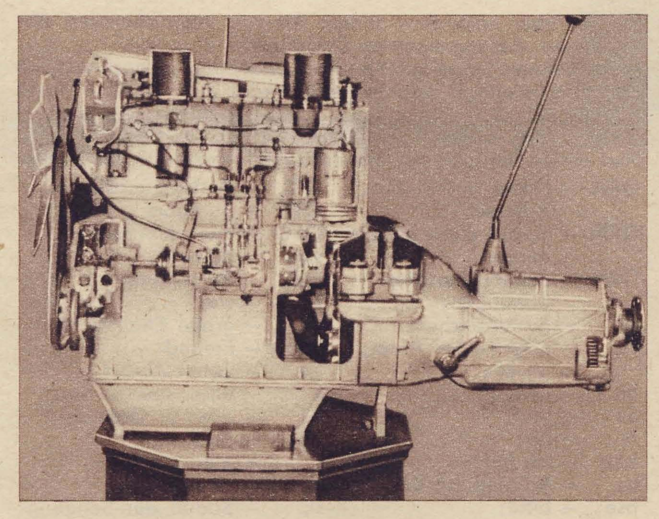
Bedingt durch die Lage des Motors vor der Vorderachse und dadurch, daß das Getriebe direkt an den Motor angeflanscht ist, war die Entfernung zwischen Getriebe und Hinterachse so groß, daß die Gelenkwelle unterteilt werden mußte. Der vordere Teil reicht vom Getriebe bis zum Zwischenlager am Hauptquerträger des Rahmens, dort schließt sich der hintere Teil mit den beiden Gelenken an.

Zum Ausgleich der durch die Bewegung der Hinterfedern, mit denen die Hinterachse fest verbunden ist, verursachten Längenänderung, ist die Gelenkwelle mit einem Schiebeprofil ausgestattet.

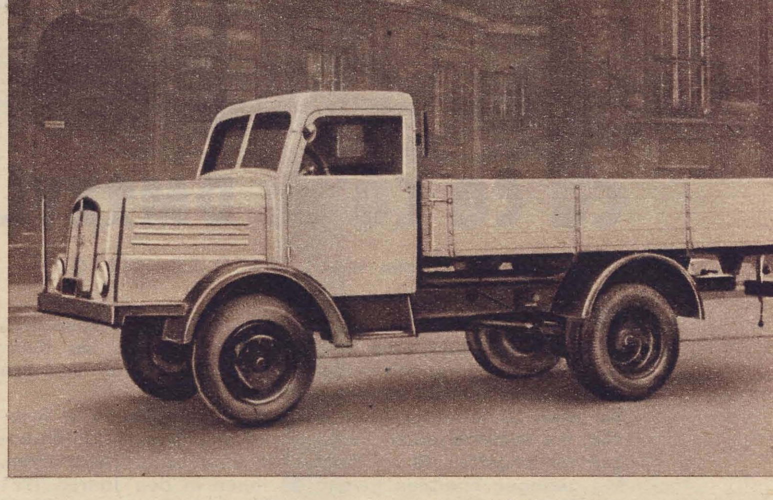
Der Antrieb der Hinterachse erfolgt über ein bogenverzahntes Kegelradpaar, Ausgleichgetriebe und zwei Steckwellen. Durch das Ausgleichsgetriebe ist es möglich, daß bei Antrieb beider Hinterräder und bei Kurvenfahrt, wobei das kurvenäußere Rad einen größeren Weg zurücklegen muß als das Kurveninnere,

Fahrgestell
mit eingebautem Motor

Servo-Bremse



4-Zylinder-4-Takt-Dieselmotor (Schnitt)



IFA Horch H 3 A

ein Radieren der Reifen vermieden wird. Eine kräftige Hinterachsbrücke bildet das Lager und Gehäuse für die einzelnen Teile. Auf der Hinterachsbrücke sind die Blattfedern angebracht, durch die die Schubkräfte und Bremskräfte aufgenommen und über Federauge-, -Bolzen und Federböcke auf die Rahmenlängsträger und damit auf das Fahrgestell übertragen werden.

Die Vorderachse ist eine Faust-Starrachse, auf der die vorderen Blattfedern durch Federbügel befestigt sind. Große Kugellager tragen die Vorderräder. Dieselben werden über ein kräftiges leichtgängiges Lenkgetriebe gesteuert. Soll das Fahrzeug während der Fahrt abgebremst werden, so wird die Fußkraft des Fahrers über das Bremspedal auf den Hauptbremszylinder übertragen. Mittels Öldruck wird die Kraft auf die Radbremszylinder weitergeleitet. Diese wiederum übertragen sie auf die Radbremsen, welche selbstverstärkend sind (Servo-Bremsen).

Die zu erreichenden Bremsverzögerungen liegen mit 5,7 m/sek² wesentlich höher als die durch die Bauvorschriften der StVZO mit 2,5 m/sek² vorgeschriebenen und tragen damit zur Sicherheit für das Fahrzeug und das Ladegut bei.

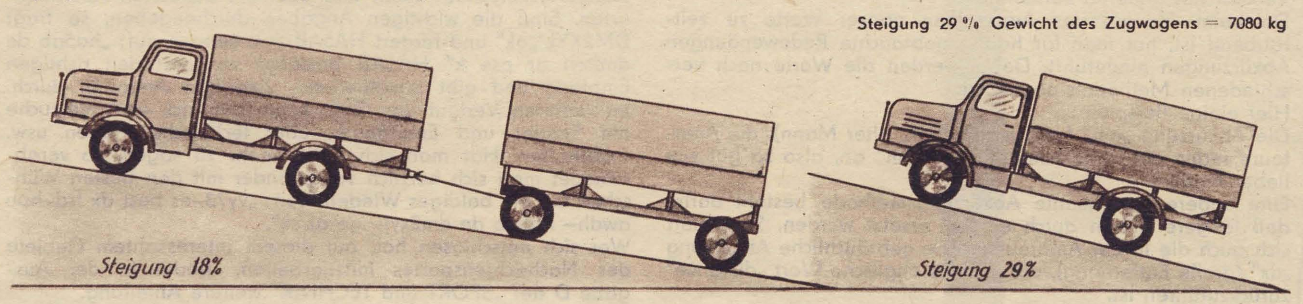
Die Fußbremse wirkt hydraulisch auf alle vier Räder. Die Handbremse, die die Standbremse ist, wird mechanisch betätigt und wirkt auf die Hinterräder. Die Linienführung des Vorbaues gibt dem Wagen ein gutes Aussehen. Der verhältnismäßig kurze Radstand (3250 mm) ermöglicht eine vorzügliche Wendigkeit. Der Wendekreis beträgt 14,4 m. Die Motorhaube wird nach hinten geöffnet und gewährt eine bequeme Zugängigkeit zum Motor. In die Kühlerattrappe ist eine vom Fahrersitz aus zu betätigende Jalousie eingebaut, durch die es möglich ist, die Kühlwassertemperatur zu regeln. Die Seitenteile der Motorhaube können abgenommen werden. Zwei große Scheinwerfer sind in den rechteckigen Ausbauten rechts und links eingebaut.

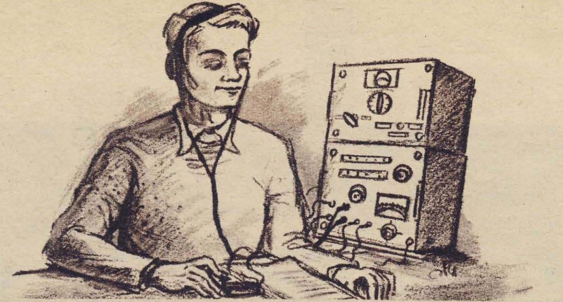
Unter dem Beifahrersitz sind zwei große Batterien untergebracht. Die Spannung beträgt 12 V und die Leistungsfähigkeit liegt bei 122 Ah. Durch die spannungsregelnde Lichtmaschine mit 300 W werden die Batterien aufgeladen. Die Bedienungselemente, wie Lenkrad, Schalthebel für Getriebe und Handbremshebel, Fußhebel für Brems- und Kupplungsbetätigung, Abblendumschalter, Winkerschalter und Hupenbetätigung sind kräftig ausgebildet und gut zugängig Instrumente, wie Geschwindigkeitsanzeiger, Öldruckmesser, Fernthermometer für Wasser liegen gut erkennbar im Blickfeld des Fahrers.

Der Pritschenaufbau ist mit abklappbaren Bordwänden versehen. Die Ladefläche hat eine Größe von 3600×2200 mm mit einer Tragfähigkeit von 3,5 t. Das Eigengewicht des H 3 A beträgt 3380 kg. Die Vorderräder haben eine Spurweite von 1658 mm. Die Spurweite der Hinterräder beträgt 1600 mm. Die Länge des Fahrzeuges ist 6173 mm und die Breite 2386 mm.

Betrachtet man nach der Schilderung der Einzelteile und der Daten das gesamte Fahrzeug, so kommt man zu dem Schluß, daß es imstande sein muß, große Leistungen zu volbringen. Voraussetzung dazu ist bestes Material und einwandfreie Bearbeitung, moderne und genau arbeitende Werkzeugmaschinen sowie neuzeitliche technische Einrichtungen.

Es ist die Schaffung eines Fahrzeuges gelungen, welches sich schon im internationalen Wettbewerb bewährt hat. H 3 A fahren nicht nur in der DDR, sondern auch in Holland, Belgien, Finnland, Polen, Rumänien, Türkei, Ägypten, China und anderen Ländern. Die H 3 A Lastkraftwagen des VEB Kraftfahrzeugwerkes Horch, Zwickau, im Straßenverkehr des In- und Auslandes legen Zeugnis ab vom Fleiß und Können der werktätigen Menschen der Deutschen Demokratischen Republik und ihrer Bereitschaft zum friedlichen Aufbau und zur Zusammenarbeit und Freundschaft mit allen Völkern.





CQ CQ CQ de DM2XYL

Von WILLFRIED SCHURIG

Wer von euch hat sich nicht schon oft über die komischen Zeichen gewundert, die an bestimmten Stellen im Kurzwellenbereich gesendet werden? Über diese Zeichen und den Amateurfunk sollt ihr einiges erfahren.

Vor etwa 50 Jahren gelang es Kurzwellenamateuren in Amerika, mit selbstgebauten Sendern und Empfängern, Entfernungen von ungefähr 10 km durch Funk drahtlos zu überbrücken. Mit geringen Energien gelang es ihnen in den Jahren 1921 bis 1922 Nachrichten von den USA nach Europa zu übermitteln. Schlag auf Schlag wurden immer größere Reichweiten gemeldet. Die benutzten Wellenlängen wurden immer kürzer. Schließlich begann man nach der Freigabe des 5-m-Bandes mit noch kürzeren Wellen zu arbeiten, die bereits im Ultrakurzwellengebiet liegen.

In der Deutschen Demokratischen Republik wurde für den Amateurfunk das 80-, 40-, 20-, 14-, 10-m- und das 25-cm-Band freigegeben. Für den Bereich des 25-cm-Bandes sind sogar Versuche mit Fernsehsendern gestattet.

Der Weg zum Kurzwellenamateur

Die Gesellschaft für Sport und Technik z. B. bietet uns ausgezeichnete Möglichkeiten den Amateurfunk zu erlernen.

Zunächst beginnt die Ausbildung mit dem Erlernen der Morsezeichen. Der Punkt wird dabei mit „ditt" und der Strich mit „daa" bezeichnet. Also wird beispielsweise der Buchstabe „w" .–– „ditt daa daa" gesprochen. Hat sich der Lernende nach einiger Zeit alle Buchtstaben und Zahlen dem Rhythmus nach eingeprägt, beginnt er mit dem Abhören. Beherrscht er etwa Tempo 40 (40 Zeichen in der Minute), so bietet der Kurzwellenempfänger (evtl. auch der Kurzwellenteil eines Rundfunkgerätes) mit den exakt gebenden Großstationen hervorragende Übungsmöglichkeiten.

Hat der Lernende etwa das Tempo 60 erreicht, kann er mit Gebeübungen beginnen. Für Gebeübungen eignet sich vorzüglich ein Röhrensummer, den man sich notfalls mit geringem Aufwand selbst basteln kann. Nachdem man auch hier erfolgreich tätig war, wird man versuchen, eine Sendelizenz zu erhalten. Hierzu ist es erforderlich, daß der Bewerber eine Prüfung ablegen muß, bei der er seine Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiete der Rundfunktechnik, Betriebstechnik und im Morsen unter Beweis zu stellen hat. Das Tempo 60 muß dabei unbedingt einwandfrei beherrscht werden, da sich der übliche Funkverkehr etwa im Tempo 80 abwickelt.

Die Leistung von 5–10 Watt des Senders reicht am Anfang aus, um die Verbindung mit anderen Ländern Europas aufzunehmen. Eine Lautsprecherröhre als Endröhre des Senders ist hierfür geeignet.

Jetzt werdet ihr sicher fragen, wie verstehen sich denn die Amateure untereinander? Jedes Land hat doch seine eigene Sprache. Da in den USA und England die ersten Amateure tätig waren, verständigten sie sich untereinander in der englischen Sprache. Die neu hinzukommenden Amateure aus anderen Ländern waren gezwungen, um verstanden zu werden, sich auch der englischen Sprache zu bedienen, und so wurde diese nach und nach die internationale Amateursprache beim Verkehr mit anderen Ländern.

Da beim Morsen das Ausstrahlen ganzer Worte zu zeitraubend ist, hat man für häufig gebrauchte Redewendungen Abkürzungen eingeführt. Dabei werden die Worte nach verschiedenen Methoden abgekürzt.

Hier einige Beispiele:

Die Abkürzung „om" („old man" engl., alter Mann), die Amateure reden sich untereinander mit „om" an, also so gut wie lieber Freund.

Eine andere interessante Abkürzungsmethode besteht darin, daß längere Silben durch ein „x" ersetzt werden. So erklärt sich auch die in der Amateursprache gebräuchliche Abkürzung „dx" (große Entfernung), die auf das englische Wort „distance" zurückzuführen ist.

Es gibt aber noch eine andere Art von internationalen Abkürzungen, die sogenannten Q-Gruppen.

Diese können Frage und Antwort bedeuten, je nachdem, ob ein „?" oder ein „!" dahinter gesetzt wird. Z. B. QRA! – Meine Adresse ist!

QRA? – Was ist ihre Adresse?

Nun einige Beispiele für internationale Amateurabkürzungen:

QRA	– Name der Station, Adresse;	QSL	– Bestätigungskarte;
QRM	– gestört durch andere Sender;	QTH	– Standort
QRN	– athmosphärische Störungen;	QSO	– Funkverbindung;
ar	– Schlußzeichen;	sigs	– Signale;
cq	– allgemeiner Anruf; an alle;	call	– Rufzeichen;
dr	– lieber;	de	– von;
es	– und;	dx	– große Entfernung;
fr	– für;	frd	– Freund;
hpe	– ich hoffe;	ge	– guten Abend;
ka	– Achtung, ich beginne;	k	– bitte, senden Sie;
pse	– bitte;	ok	– alles in Ordnung;
rx	– Empfänger;	op	– Funker;
		r	– alles richtig verstanden;
		sk	– Schluß der Sendung;
		tx	– Sender.

Um dem Partner einen kurzen aber genauen Bericht über seine Sendung zu geben, bedient man sich des sogenannten RST–Systems. R – Lesbarkeit (readibility), S – Lautstärke (signal strength), T – Ton (tone).

Dabei werden die Empfangsbeurteilungen in Ziffern ausgedrückt.

Z. B. R5: gut lesbar,
S9: sehr gute Lautsprecherstärke,
T9: reinster Gleichstromton,
(ein x hinter T9 bedeutet kristallreiner Ton),

oder R3: schwer lesbar,
S7: mäßig stark hörbar,
T6: Trillerton.

Die drei Ziffern werden dabei als Block gegeben, also RST 599x. Dabei ist es durchaus möglich, daß trotz geringer Lautstärke die Lesbarkeit einwandfrei ist, während umgekehrt starke Signale wegen Störungen nicht aufgenommen werden können.

Wie verläuft eine QSO (Funkverbindung)?

Wir haben z. B. zwei Stationen: DM2XYL und HA5ABC

(DM2 = Landeskenner der DDR, XY = eine laufende Buchstabengruppe, L = Bezirk Dresden; HA = Landeskenner der Volksdemokratie Ungarn.)

DM2XYL möchte mit irgend einer Station ein „QSO fahren". Er sucht sich in einem Band eine freie Frequenz und beginnt etwa drei Minuten lang zu rufen:

„cq cq cq de dm2xyl dm2xyl dm2xyl cq cq cq de dm2xyl dm2xyl dm2xyl . . . . ar psw k"

Will man nur ein bestimmtes Land oder Weitverbindungen über 2000 km haben, so fügt man an das „cq" den internationalen Landeskenner oder „dx" an. Z. B. „cqU" oder „cqdx". U. ist der Landeskenner der UdSSR.

Hat eine Station den Ruf gehört und ist bereit, ihn zu beantworten, so ruft sie mit Angabe ihres Rufzeichens zurück. Die Station HA5AB will beispielsweise mit DM2XYL in Verkehr treten. Sie wartet bis DM2XYL "ar pse k" gegeben hat und beginnt nun auf der gleichen Frequenz:

„dm2xyl dm2xyl dm2xyl de ha5abc ha5abc ha5abc dm2xyl . . . . (etwa eine Minute lang) . . . . ar pse k" zu senden.

Hat DM2XYL den ungarischen Amateur gehört, so ist die Verbindung hergestellt.

DM2XYL anwortet mit "ha5ab de dm2xyl" und gibt dem ungarischen Freund nach kurzer Begrüßung den Rapport im RST–System. Er stellt sich mit seinem Vornamen vor und macht Mitteilungen über Standort, Empfänger, Sender, Bestätigungskartenaustausch und über die benutzten Antennenarten. Sind die wichtigen Angaben durchgegeben, so fragt DM2XYL „ok" und fordert HA5AB zum senden auf: „ha5ab de dm2xyl ar pse k" HA5AB bestätigt zunächst den richtigen Empfang und gibt anschließend dieselben Angaben durch. Im weiteren Verlauf des QSO kann man sich über Versuche am Sender und Empfänger, über technische Fragen usw. unterhalten. Hat man sich nichts mehr zu sagen, so verabschiedet man sich herzlich voneinander mit den besten Wünschen auf ein baldiges Wiederhören: „vy73–es best dx frd–hpe awdh– ha5ab de dm2xyl– ge ar sk".

Wer sich entschlosen hat, auf diesem interessantem Gebiete des Nachrichtensportes mitzuarbeiten, findet in der Ausgabe D der „SPORT und TECHNIK" weitere Anleitung.



Die chemische Umwandlung des aufbereiteten Rohstoffes in das Rohprodukt

Auf die Phase der Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe folgt die Phase der chemischen Umwandlung des aufbereiteten Rohstoffs in das Rohprodukt. Diese Phase ist der entscheidende Teil des Gesamtprozesses. Die hier ablaufenden Vorgänge sind spezifisch chemischer Natur. Sie sind es, die der chemischen Produktion ihre typische Eigenart, die stoffliche Veränderung ihrer Arbeitsgegenstände, geben. Durch den Austausch von Atomen, Ionen bzw. Radikalen entstehen im Verlauf der Reaktionen neue Molekülverbände und damit neue Stoffe. Mit Hilfe der chemischen Reaktionen und Gesetzmäßigkeiten wird der Ausgangsstoff in einen Stoff umgewandelt, der die gewünschten Eigenschaften besitzt.

Die Zahl und die Art der in der chemischen Produktion angewandten Reaktionen ist sehr mannigfaltig. Das kommt daher, daß die zahlreichen chemischen Verbindungen in einer ganz spezifischen Weise aufeinander einwirken.

Trotz allem kann man aber auch hier die Vielzahl zu wenigen Hauptreaktionstypen zusammenfassen. Kennt man diese, so gelingt es, sich sicher und schnell in der chemischen Produktion zurechtzufinden.

Hauptreaktionstypen:

a) Oxydation – Reduktion, Hydrierung
b) Aufspaltung von Verbindungen (durch thermische, elektrolytische und biochemische Prozesse)
c) Austausch von Ionen (Arten der Salzbildung)
d) Austausch von Radikalen
e) Polykondensation, Polymerisation.

Die unter a) und b) genannten Reaktionen spielen sowohl in der anorganischen als auch in der organisch-chemischen Technologie eine bedeutende Rolle. Unter c) stehen Reaktionen, die vorwiegend in der anorganisch-chemischen Technologie Bedeutung haben. Die Gruppen d) und e) enthalten schließlich solche Reaktionstypen, die der organischen Technologie angehören.

Betrachten wir die einzelnen Gruppen etwas genauer:

a) Die Oxydation ist eine sehr verbreitete Reaktion. Im engsten Sinne verstehen wir darunter die Verbindung eines Stoffes mit Sauerstoff. Jede Verbrennung stellt eine Oxydation dar. Chemisch formuliert, würde die Verbrennung des Kohlenstoffes so lauten

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

In welchen chemisch-technischen Prozessen spielt die Oxydation nun eine Rolle? Die wichtigsten seien angeführt: das Kernstück der Produktion von Schwefelsäure ist die Oxydation von Schwefeldioxyd zu Schwefeltrioxyd ($2\,SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\,SO_3$). Auch die Freisetzung des Schwefeldioxyds aus Pyrit (oder andern Sulfiten) ist ein Oxydationsprozeß, denn es reagieren: $4\,FeS_2 + 11\,O_2 \longrightarrow 8\,SO_2 + 2\,Fe_2O_3$.

Auch bei der Erzeugung von Salpetersäure spielt die Oxydation eine wesentliche Rolle. Bei uns wird sie durch die katalytische Oxydation von Ammoniak gewonnen:

$$4\,NH_3 + 5\,O_2 \xrightarrow{\text{Katalysator}} 4\,NO + 6\,H_2O.$$

Das Stickstoffmonoxyd wird in Gegenwart von Sauerstoff weiter zu Stickstoffdioxyd oxidiert, das sich mit Wasser zu Salpetersäure umsetzt.

Ebenfalls bedeutsam ist die Oxydation bei der Erzeugung von Kohlenmonoxyd (CO), das ein wichtiger Ausgangsstoff für zahlreiche organische Synthesen ist (Methanolsynthese, Benzinsynthese nach Fischer-Tropsch, Oxydation von Methanol zu Formaldehyd u. a.). Diese Beispiele mögen genügen.

Die Reduktion ist die Umkehrung der Oxydation, also der Entzug von Sauerstoff. Ein typisches Beispiel dafür ist die Reduktion von Kupferoxyd durch Wasserstoff.

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

Im Zweig der Metallurgie ist die Reduktion die beherrschende Reaktion. Der größte Teil der Metalle wird aus seinen Oxyden gewonnen. Das gilt für die Eisenmetallurgie, für die Kupfergewinnung, für die Erzeugung von Aluminium. Wegen der überragenden Bedeutung der Eisengewinnung führen wir die Reaktionsgleichung noch einmal an:

$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2.$$

Mit Hydrierung bezeichnet man die Anlagerung von Wasserstoff an eine andere Substanz. Sie ist streng genommen eine Reduktion. Warum das so ist, soll hier nicht auseinandergesetzt werden. In jedem Lehrbuch kann darüber Auskunft geholt werden.

Vor allem sind es drei großtechnische Prozesse, die die Hydrierung als wesentliche Reaktion aufweisen: die Ammoniaksynthese, die Benzinsynthese (Kohlehydrierung) und die Fetthärtung. Bei der Ammoniaksynthese wird Wasserstoff ver-

mittels Katalysatoren, Druck und Temperatur an Stickstoff gelagert:

$$N_2 + 3\,H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$$

b) Die zweite Gruppe von Reaktionstypen ist ihrem Charakter nach nicht so einheitlich wie die eben betrachtete. Gemeinsam ist ihnen, daß Verbindungen durch thermische bzw. elektrochemische oder biochemische Einwirkungen aufgespalten werden. Thermische Aufspaltung liegt z. B. beim Kalkbrennen vor. Das Calciumcarbonat wird unter Wärmeeinwirkung aufgespalten:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2$$

Ein analoger Prozeß läuft bei der Krackdestillation des Erdöls ab. Die hochmolekularen Fraktionen des Erdöls werden durch Erhitzen über den Siedepunkt in kleinere Moleküle aufgespalten, wobei die als Motorentreibstoffe begehrten Leichtöle entstehen. Die Reaktionen entsprechen etwa der Gleichung:

$$CH_3{-}CH_2{-}(CH_2)_x\ {-}CH_2{-}CH_2\,CH_3 \xrightarrow{t} {-}(CH_2)_{x-1}{-}CH = CH_2 + CH_4$$

Hierher gehören auch die komplizierten Vorgänge, die sich bei der trockenen Destillation der Kohle abspielen.

Reaktionen der elektrolytischen Aufspaltung von Verbindungen finden wir z. B. bei der Aluminiumgewinnung. Die Tonerde wird im Schmelzfluß elektrolysiert und in Aluminium und Sauerstoff aufgespalten.

$$2\,Al_2O_3 \xrightarrow{\text{Elektrolyse}} 4\,Al + 3\,O_2$$

Die Erzeugung von galvanischen Niederschlägen auf anderen Metallen mit Hilfe des elektrischen Stromes gehört ebenfalls in diese Gruppe. Andere Beispiele sind die elektrolytische Gewinnung von Natrium und Kalium aus ihren Chloridschmelzen und vor allem die technische, sehr bedeutsame Chlorkalkalielektrolyse zur Erzeugung von Alkalilaugen, Chlor und Wasserstoff.

Biochemische Aufspaltung von Verbindungen finden wir in den Gärungsindustrien. Die charakteristischen Reaktionen sind hier die fermentative Aufspaltung von Stärke (seltener von Zellulose) in Zucker und die Umsetzung des Zuckers in Alkohol (unter Einwirkung der Zymase, die aus der Hefe stammt).

Spaltung der Stärke: $(C_6H_{12}O_5)_n + nH_2O \longrightarrow nC_6H_{12}O_6$ (Schematisch)

Alkoholische Gärung: $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$

In diese Gruppe gehören auch die Vorgänge, die sich bei der Kohlebildung (Inkohlung) abspielen.

c) Charakteristisch für zahlreiche Prozesse der anorganischen Technologie ist der Austausch von Ionen. Hierzu gehören alle Reaktionen, die beim Aufeinandereinwirken von Salzen, Säuren und Basen ablaufen. Sehen wir uns einige der sehr zahlreichen Beispiele aus der Technik an.

Bei der Gewinnung von Ammoniumsulfat (Stickstoffdüngemittel) verläuft im Prinzip folgende Reaktion:

$$2\,NH_4OH + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + H_2O$$

Die Hydroxylgruppe hat im Verlaufe der Reaktion mit der Sulfatgruppe den Platz getauscht.

Eine wesentliche Reaktion bei der Sodaproduktion ist die Bildung von Natriumhydrogencarbonat aus Ammoniumhydrogencarbonat und Kochsalz:

$$NaCl + NH_4HCO_3 \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$

Auch hier werden, wie deutlich erkennbar ist, die Säurereste ausgetauscht.

Die Salzsäure wird zum Teil durch Umsetzung von Kochsalz mit Schwefelsäure gewonnen. Auch hier liegt derselbe Reaktionstypus vor:

$$2\,NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2\,HCl$$

Aber auch im Bereich der organischen Technologie finden wir Ionenaustauschreaktionen. Bei der Seifenfabrikation reagiert Fett mit Alkalilauge zu Seife und Glyzerin:

$$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3KOH \longrightarrow 3\,C_{17}H_{35}COOK + C_3H_5(OH)_3$$

Wenn man bei der Seifengewinnung von synthetischen Fettsäuren ausgeht, erreicht man die Umsetzung mit Alkalikarbonaten:

$$2\,C_{17}H_{35}COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2\,C_{17}H_{35}COONa + H_2O + CO_2$$

d) Der Austausch von Radikalen gehört in den Bereich der organischen Technologie. Er zeigt rein formal große Ähnlichkeit mit dem Austausch von Ionen:

Ionenaustausch: $NaOH + HCl$

Austausch von Radikalen:

$CH_3-OH + HCl \longrightarrow CH_3-Cl + HOH$

oder $CH_3 \cdot COOC_2H_5 + HOH \longrightarrow C_2H_5-OH + CH_3COOH$

Ihrem Wesen nach kann man diese beiden Reaktionen nicht miteinander vergleichen. Im ersten Fall handelt es sich um Ionenreaktionen, im zweiten Fall dagegen reagieren Substanzen miteinander, die nicht dissoziieren. Dieser Unterschied macht sich schon rein äußerlich in der Geschwindigkeit des Reaktionsablaufs bemerkbar. Ionenreaktionen verlaufen mit unmeßbarer Geschwindigkeit, Molekülreaktionen sind Zeitreaktionen. Sie müssen meist künstlich beschleunigt werden. Wir unterscheiden zahlreiche Arten des Radikalaustausches. Zwei Gruppen wollen wir uns näher ansehen:

1. Veresterung und Verseifung. Bei der Veresterung reagieren Alkohole mit Säuren (Mineralsäuren bzw. organischen Säuren). Dabei entstehen Ester und Wasser. Die umgekehrte Reaktion, die Aufspaltung von Estern durch Wasser in Alkohole und Säuren nennt man Verseifung.

z. B.: $\underset{\text{Alkohol}}{C_3H_7OH} + \underset{\text{Säure}}{CH_3COOH} \underset{\text{Verseifung}}{\overset{\text{Veresterung}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{Ester}}{CH_3COOC_3H_7} + H_2O$

In der chemischen Produktion finden wir diese Reaktionen bei der Gewinnung von Nitroglyzerin (Trisalpetersäureglyzerinester) und der Herstellung von „Fruchtestern", das sind, in der Natur weit verbreitete, wohlriechende Ester einfacher Carbonsäuren. Sie werden zur Nachahmung von Fruchtaromen benutzt.

2. Andere Reaktionen, die hier eingeordnet werden können, sind Addition und Substition. Sie sind bei der Reaktion organischer Verbindungen überaus häufig anzutreffen. So sind die überwiegende Mehrzahl der Reaktionen des Benzols Substitionen des Wasserstoffs. Sehen wir uns einige Beispiele an:

Bei der Einwirkung von Halogenen auf ungesättigte Verbindungen werden erstere addiert:

$$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl \cdot CH_2Cl$$

Technisch sehr bedeutsam ist die katalytische Anlagerung von Wasser an Acetylen (Bunasynthese, synthetische Gewinnung von Essigsäure):

$$H-C \equiv C-H + H_2O \xrightarrow{\text{Katalysator}} H_3C-CHO$$

Eine Substitution liegt z. B. bei der Umsetzung von Benzol mit Chlor vor:

$$\bigcirc H + Cl_2 \longrightarrow \bigcirc Cl + HCl$$

oder:

$$\underset{\text{Benzol}}{\bigcirc H} + ClCH_3 \xrightarrow{\text{Katalysator}} \underset{\text{Toluol}}{\bigcirc CH_3} + HCl$$



e) Ganz spezifisch organisch-technische Reaktionen sind die Polykondensation und die Polymerisation. Unter Polymerisation versteht man Reaktionen, bei denen sich die Moleküle eines Stoffes zu Großmolekülen zusammenlagern. Diese Eigenschaft besitzt z. B. das Vinylchlorid ($CH_2 = CHCl$). Unter bestimmten Bedingungen lagert es sich unter Aufrichtung seiner Doppelbindung zu langen Molekülen zusammen.

```
    H   H        H  H          H   H   H   H   H   H
n. C = C  ——  – C – C –      – C – C – C – C – C – C –
    H   Cl       H  Hl  ->···· H   Cl  H   Cl  H   Cl····
   Vinylchlorid                    Polyvinylchlorid
```

Je nach der Länge der entstehenden Polyvinylmoleküle (Polymerisationsgrad) haben die Produkte verschiedene Eigenschaften. Im Handel sind sie unter dem Namen Igelit PCU bekannt.

Eine andere sehr wichtige Polymerisation ist die des Butadiens zu synthetischem Kautschuk (Buna)

$$\cdot\ CH_2 = CH - CH = CH_2 \xrightarrow{\text{Katalysator}}$$

$$\ldots - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH - \ldots$$

Die Polykondensation hat mit der Polymerisation gemeinsam, daß in ihrem Ergebnis ebenfalls Riesenmoleküle entstehen. Unterschiedlich aber ist, daß diese durch den Zusammentritt verschiedener Ausgangsstoffe entstehen und daß zwei neue Stoffe entstehen, von denen der eine hochmolekular und der andere niedermolekular ist. Letzterer wird in der Regel als Nebenprodukt aus dem Prozeß ausgeschieden.

Eine solche Polykondensation haben wir vor uns bei der Herstellung der Phenol-Aldehydkunstharze. Dabei reagieren Phenol ($C_6H_5 - OH$) und Formaldehyd ($HCHO$) unter Ausscheidung von Wasser zu Kunststoffen (Phenoplaste):

```
  OH   HCH    OH   HCH    OH          OH CH2 OH CH2 OH CH2 OH
H |  H  ‖  H  |  H  ‖  H  |  H
 ⬡      O     ⬡     O     ⬡   ---->   ⬡    ⬡    ⬡    ⬡   ···· + nH2O
     +     +     +     +     +
     Form-
Phenol alde-
       hyd
```

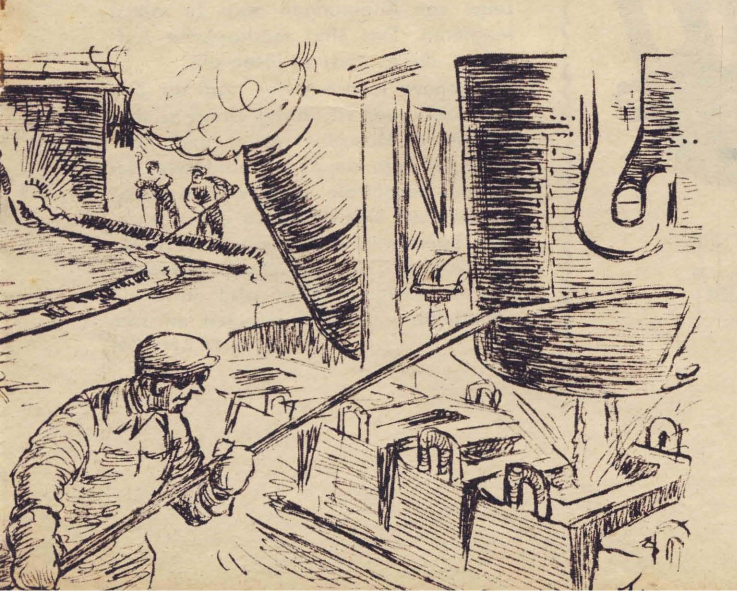
Ähnlich verläuft die Polykondensation von Harnstoff und Formaldehyd zu Aminoplasten:

```
H-N-H  O   H-N-H  O   H-N-H         -N-CH2 -N-CH2 -N-
  |    ‖     |    ‖     |             |       |      |
  CO + CH2 + CO + CH2 + CO ···  ---> CO      CO     CO ··· + nH2O
  |          |          |             |       |      |
 NH2        NH2        NH2           NH2     NH2    NH2

Harn- Form-
stoff alde-
      hyd
```

Wie schon aus den Beispielen hervorgeht, haben diese Reaktionen, Polymerisation und Polykondensation, allergrößte Bedeutung für die gesamte Kunststoffindustrie. Der synthetische Kautschuk, die Igelite, die Bakelite, die Novolacke, Perlon und Nylon, wie auch Orlon, alle diese Produkte sind Polymerisate bzw. Polykondensate.

Diese Reaktionen sind auch in der Natur sehr verbreitet. Stärke und Zellulose sind ebenfalls durch Zusammenlagerung zahlreicher Zuckermoleküle entstanden.



Mit diesem Überblick über die Hauptreaktionstypen haben wir natürlich weder alle chemisch möglichen noch alle in der chemischen Produktion vorkommenden Reaktionen erfaßt. Das war auch gar nicht unsere Absicht. Wir wollten uns eine Übersicht über die wichtigsten Reaktionen aus der chemischen Produktion verschaffen, deren Kenntnis es ermöglicht, uns in einem speziellen Produktionszweig recht schnell und gut zurechtzufinden.

Damit haben wir die wichtigsten Reaktionstypen bei der Umwandlung der Rohstoffe in das Rohprodukt kennengelernt.

Die Umwandlung des Reaktionsproduktes (Rohproduktes) in den technisch verwertbaren Stoff

Die am Ende der zweiten Phase vorliegenden Reaktionsprodukte müssen im allgemeinen noch einer weiteren Behandlung unterworfen werden, damit sie den Anforderungen entsprechen, die an sie gestellt werden.

Das aus dem Hochofen fließende Roheisen ist den Anforderungen, die z. B. an eine Kurbelwelle gestellt werden, durchaus nicht gewachsen. Es gelingt erst mit Hilfe gewisser Verfahren, ihm die nötigen Eigenschaften zu geben.

Das Stadtgas wird durch die trockene Destillation der Kohle in Retortenöfen erzeugt. Beim Austritt aus dem Ofen kann man es nicht direkt dem Verbrauch zuführen. In einem umfangreichen Reinigungsprozeß müssen erst zahlreiche Beimengungen abgeschieden werden.

Diese Prozesse erfolgen in der dritten Phase des Gesamtprozesses. Die hier angewandten Verfahren sind im wesentlichen Trennungsverfahren und Verfahren der Metallveredlung.

Die Trennungsverfahren wurden bereits im Zusammenhang mit Methoden der Aufbereitung besprochen. Sie sollen deshalb nicht noch einmal erörtert werden. Um aber das Spezifische der dritten Phase deutlich werden zu lassen, führen wir einige Beispiele an: Bei der Zuckergewinnung erhält man als Produkt der Hauptphase den Rohzucker. Er wird nicht direkt in den Handel gebracht, weil er durch den anhaftenden Sirup bräunlich, klebrig und kratzig im Geschmack ist. Zur Reinigung wird der Rohzucker noch einmal aufgelöst, über Knochenkohle filtriert und schließlich auskristallisiert.

Die synthetisch gewonnenen Kohlenwasserstoffe werden durch fraktionierte Destillation in einzelne Fraktionen getrennt und dann dem Verbrauch zugeführt.

Von den Verfahren zur Metallveredlung sind besonders charakteristisch das Legieren und die elektrolytische Raffination. Allerdings bedient man sich auch zahlreicher anderer Reaktionen, wie Oxydations- und Reduktionsprozessen.

Die Stahlgewinnung aus Roheisen erfolgt im wesentlichen durch Oxydation der unerwünschten Beimengungen (Blasprozeß im Konverter). Zur Gewinnung von Edelstählen legiert man den Stahl dann noch mit bestimmten Stoffen. Auf diese Weise kann man Stähle herstellen, deren Eigenschaften speziell einer bestimmten Aufgabe genügen.

Das Rohkupfer wird durch elektrolytische Raffination auf einen hohen Reinheitsgrad gebracht.

Zu den Vergütungs- und Veredlungsverfahren muß man ferner alle Methoden des Korrosionsschutzes der Metalle rechnen.

Fassen wir nun unseren Gang durch die drei Phasen der chemischen Produktionsprozesse zusammen. Wir haben einen Überblick gewonnen, wie ein Naturstoff gewonnen und auf die chemische Umwandlung vorbereitet wird. Wir haben gesehen, mit welchen chemischen Reaktionen diese Umwandlungen erreicht werden. Wie dann aus den Reaktionsprodukten ein technisch verwertbarer Stoff wird, haben wir im letzten Abschnitt erfahren.

Die Produkte der chemischen Industrie werden zu einem Teil anderen Industriezweigen zugeführt (z. B. Metalle der metallverarbeitenden Industrie, Baustoffe der Bauindustrie usw.). Ein anderer Teil wird als Halbfabrikat in chemischen Produktionsprozessen verwendet (z. B. Schwerchemikalien). Schließlich werden auch einige Produkte direkt dem Verbrauch zugeführt (Treibstoffe, Stadtgas, Bier, Seife). (Wird fortgesetzt.)

Vollautomatisierung – Wunschtraum der Technik

Angewandte Physiologie im Maschinenbau

Die Automatisierung technischer Vorgänge ist ein Wunschtraum der Menschen, dessen Verwirklichung bereits bei den Schöpfrädern des Altertums begann, in heutiger Zeit vielerorts zum täglichen Leben gehört und dennoch längst nicht abgeschlossen ist – und es auch nie sein wird. Zweck der Automatisierung ist die Einsparung von Arbeitszeit und Arbeitskraft, sowie eine erhöhte Leistung der Maschinen, verbunden mit einer unbestechlichen Gütekontrolle der Erzeugnisse.

Bei allen technischen Schöpfungen, seien es Maschinen oder Bauwerke, standen und stehen zahllose Vorbilder der Natur Pate, denn erst die systematische Erforschung der Naturwissenschaften schärfte auch den technischen Verstand. Fragen wir uns aber, ob wir diese Vorbilder wirklich schon zur Genüge ausgewertet haben, so können wir dies insoweit bejahen, wie es sich um die mechanische Nachgestaltung handelt. Unsere Kauwerkzeuge haben z. B. in den Steinbrechern ein technisches Gegenstück gefunden, das menschliche Becken und der Knochenbau des Fußes sind statische Meisterwerke der Natur, sie dienten dem Brückenbau als Modell.

Nunmehr wird auch versucht, die physiologischen Vorgänge in der Natur nachzubilden und dem technischen Fortschritt dienstbar zu machen. Die Erforschung der unwillkürlichen Reaktionen auf äußere Einflüsse, der Reflexerscheinungen bei Mensch und Tier bieten ein Übermaß von Erkenntnissen, die eine Grundlage für die Entwicklung entsprechender feinmechanischer Geräte sind. Beim gesunden Menschen herrscht in allen inneren Funktionen ein Gleichgewichtszustand, der durch das Zusammenwirken vieler Faktoren gewährleistet wird, die wir normalerweise nicht bemerken und auch nicht beeinflussen. In dem Augenblick jedoch, in dem dieser Gleichgewichtszustand gestört wird, etwa bei Erkrankung eines Organs, tritt ein Warnungssystem in Tätigkeit, dessen Signale einfach nicht übersehen werden können. Durch ein feinverzweigtes Nervengebilde wird jede Funktionsstörung an das Gehirn (die „Kommandozentrale") zur Einleitung von Gegenmaßnahmen weitergegeben. Das Signal „Gefahr" bleibt solange bestehen, bis der normale Kreislauf wieder hergestellt ist.

Auch äußere Reflexe lösen Warnungen aus. Ein Augenblick, etwa eine Zehntelsekunde genügt zur Einleitung von Abwehrmaßnahmen, in dem der Mensch im Falle einer plötzlichen Gefahr sich bückt oder ausweicht. Bei grellen Lichteinwirkungen reagieren sofort Pupille und Augenlider. Tränen- und Hustenreiz sind die Kontrollinstrumente für unerwünschte Veränderungen der gewohnten Atmosphäre. Nach starken körperlichen oder geistigen Anstrengungen treten schließlich Muskelkater oder Kopfschmerz auf, die „halbe Kraft" oder gar „Halt" signalisieren.

Bei der Fülle derartiger Reaktionen bei natürlichen Vorbildern ist es verständlich, daß die moderne Technik bestrebt ist, ihren Nutzen daraus zu ziehen. Im Maschinenbetrieb kommt es z. B. vor allem darauf an, daß der eingestellte Normalzustand, also etwa die Mengenleistung oder eine bestimmte Qualität, konstant bleibt. Ist dies der Fall, so werden die Zeiger aller Kontrollinstrumente auf dem schwarzen Strich stehen bleiben und etwaige akustische Signale nicht ertönen. Sobald jedoch irgend eine Abweichung eintritt, treten die Instrumente in Funktion und melden durch Zeigerausschlag, Kontrollampen oder Warntöne Ort und Umfang der Störung. Nerven und Gehirn haben damit ihren Gegenpol in elektrischen Leitungen und der Schalttafel gefunden.

Das technische Problem der automatischen Konstanthaltung eines Zustandes ist einer Dreiteilung in Erkennen, Warnung und Abhilfe unterworfen und wird bereits in zahlreichen Fällen praktisch angewendet. Dazu kommen dann noch die selbsttätigen Mengenmessungen, die in Form von Gasuhren, Wassermessern und elektrischen Zählern allgemein bekannt sind. Auch der Vergaser am Kraftfahrzeug ist ein automatischer Mengenregler, der je nach Anforderung die notwendige Treibstoffmenge durch den Schwimmer freigibt.

Als weitere mechanisch und elektrisch arbeitende Kontrollvorrichtungen sind die in Silos eingebauten Beregnungsanlagen anzusehen, die bei Überschreitung einer festgelegten Höchsttemperatur die gefährdeten Räume unter Wasser setzen und über Relais auch noch Kreiselpumpen und Alarmvorrichtungen betätigen.

Infolge des außerordentlichen Fortschrittes im Bau von elektro-mechanischen Anzeigegeräten gibt es bezüglich der automatischen Kontrolle beinahe kein unlösbares Problem mehr. Die Zusammensetzung von Rauchgasen wird mit der gleichen Selbstverständlichkeit geprüft, wie eine Selenzelle die geringste Abweichung von vorgeschriebenen Abmessungen bei Massenteilen mit der automatischen Aussonderung der fehlerhaften Teile veranlaßt. Temperaturen jeden Grades werden konstant gehalten und notfalls sofort korrigiert.

Als erschwerend wirkt sich heute noch aus, daß die eigentliche Impulsgebung bei der automatischen Kontrolle im Maschinenbau und in der chemischen Industrie oft unlösbare Probleme aufwirft. So bietet z. B. die Einhaltung eines bestimmten Feuchtigkeitsgrades bei zähflüssigen Stoffen (Schlamm) keinerlei Angriffspunkt, der als Impuls für eine elektrische Reaktion dienen könnte. Hat man aber erst einen Impuls, dann ist seine Umwandlung in eine sichtbare Äußerung an Meß- und Kontrollinstrumenten nur noch eine feinmechanische Aufgabe, die keine Schwierigkeiten bereitet.

Als weiteres Hindernis bei automatischen Apparaturen wäre noch zu nennen, daß die Instrumente bei der Anzeige von Änderungen noch zu robust reagieren. Das sind mechanische Aufgaben, die es noch zu lösen gilt.

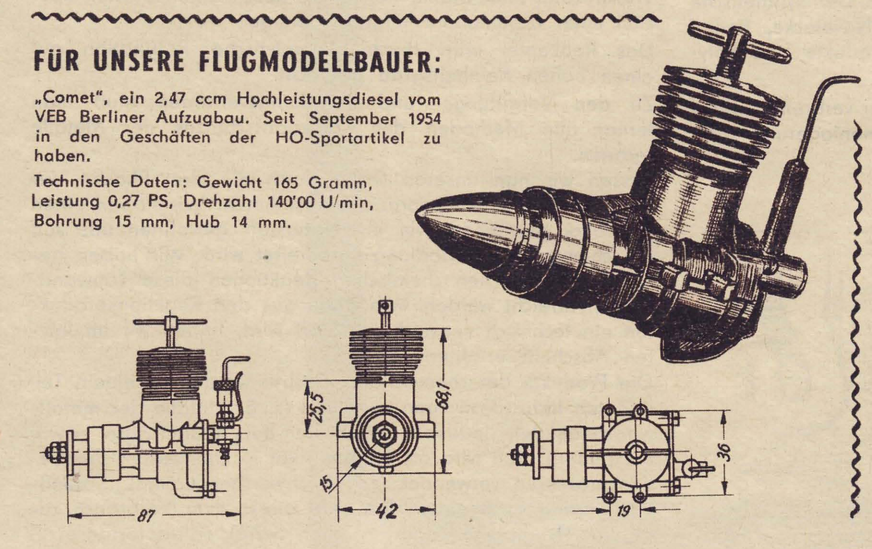
Wir können jedoch sagen, daß die Zeit nicht mehr weit ist, in der einige sauber gekleidete Maschinenwärter und Kontrollingenieure an den Schalttafeln der Kommandozentrale eines Werkes sitzen werden, um sich davon zu überzeugen, daß irgendwelche Störungen im Fertigungsablauf sich automatisch regeln. Nur in wenigen Fällen wird dann ein unmittelbarer Eingriff erfolgen müssen.

Ing. B. JAENSCH

FÜR UNSERE FLUGMODELLBAUER:

„Comet", ein 2,47 ccm Hochleistungsdiesel vom VEB Berliner Aufzugbau. Seit September 1954 in den Geschäften der HO-Sportartikel zu haben.

Technische Daten: Gewicht 165 Gramm, Leistung 0,27 PS, Drehzahl 140'00 U/min, Bohrung 15 mm, Hub 14 mm.



Das springende Mondauto

Fragt irgend einen Jungen – mag er auch gerad eben erst zur Schule gekommen sein –, wie er sich „sein“ Auto vorstellt, dann kommt unwiderruflich zur Antwort: schnittige Stromlinienform, flach und breit und elegant gebaut, mächtig starken Motor, bequeme Sitze. Fragt ihr jedoch, ob das Auto auch Raupenketten hat, dann ist ein mitleidiges Lächeln die Antwort; solltet ihr aber gar noch wissen wollen, ob das Auto auch noch springen kann, dann dürfte jene bekannte Bewegung des Zeigefingers in Richtung Stirn kommen, und dazu die Bemerkung, ob derjenige, der so fragt, vielleicht auf dem Monde leben würde.

Ist eine solche Bemerkung lediglich scherzhaft gemeint, so trifft sie doch den Nagel auf den Kopf. Denn: Um sich auf dem Mond fortbewegen zu können, muß man ein Auto mit Raupenketten haben, außerdem muß es über riesige Krater und Felsen springen können. Mit derartigen Gedanken jedenfalls trägt sich der bekannte Raketenforscher Professor Hermann Oberth in München.

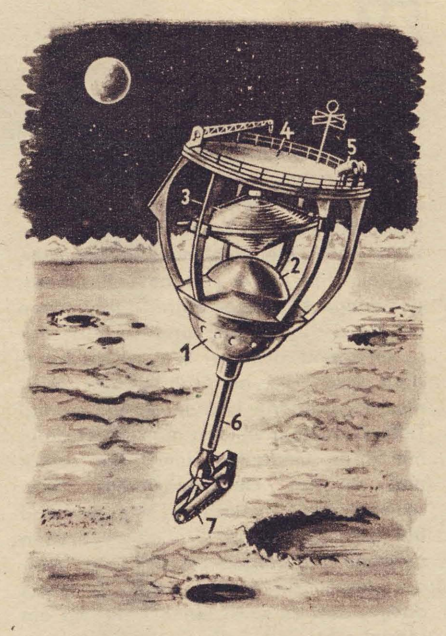
Seine Entwürfe eines solchen „Mondautos“ sind nicht unbesehen ad acta zu legen, denn sie fußen auf jahrelangen Überlegungen und Berechnungen. Mag die obige Zeichnung von Professor Oberths Mondauto recht sonderlich erscheinen und mag das „Auto“ mit allen auf unserem Planeten existierenden Kraftfahrzeugen aber auch gar nichts gemein haben, so ist es nach Oberths Ansicht für den Mond doch äußerst praktisch und zweckentsprechend.

Doch nun wollen wir sehen, von welchen Erwägungen sich der „Mondprofessor“ leiten ließ:

Unsere Autos werden auf Grund aerodynamischer Erkenntnisse möglichst stromlinienförmig gebaut, um der Luft so wenig Widerstand wie nur irgend möglich entgegenzusetzen. Auf dem Mond braucht das nicht berücksichtigt zu werden, denn es gibt dort praktisch keinen Luftwiderstand. Der Luftdruck auf dem Mond soll nur ein Tausendstel des Druckes, wie er auf unserer Erde herrscht, betragen. Das Mondauto soll mit elektrischen Motoren ausgerüstet werden. Die Stromquelle hierfür ist ein eingebautes Sonnenkraftwerk. Interessant ist, daß die Motoren nur über eine Kraft von 70 Pferdestärken zu verfügen brauchen und trotzdem dem 10 Tonnen schweren Gefährt eine Geschwindigkeit von 150 km/h verleihen. Um das zu verstehen, muß man sich wiederum von den auf unserem Planeten herrschenden Verhältnissen freimachen. Der Mond hat nämlich eine wesentlich geringere Anziehungskraft als unsere gute Mutter Erde. Und daher kommt, daß Oberths Gefährt, das auf der Erde 10 Tonnen (10 000 Kilogramm) wiegt, auf dem Mond nur 1654 kg schwer ist. Und dafür genügen die 70 PS vollauf.

Nun zur Fortbewegung: Da es Stoppelfelder oder Autostraßen auf dem Mond nicht gibt, statt dessen aber bizarre Felsengebirge, riesige Krater, klaffende Risse usw., muß das Gefährt so konstruiert sein, daß es diese Hindernisse überwinden kann. Für eine einigermaßen befahrbare Ebene soll das Raupenfahrwerk genügen, das eine Grundfläche von 2,25 Quadratmetern hat. Für die Bewältigung großer Hindernisse aber tritt das Sprungbein in Tätigkeit. Dieses 4,5 Meter lange Bein soll in einem gasdicht abgeschlossenen Zylinder gleiten. Setzt das Auto zum Sprunge an, dann wird das bis dahin eingefahrene Bein durch 30 Atmosphären Gasdruck ausgestoßen. So stark soll die Kraft sein, daß das Auto 125 m hoch und einige hundert Meter weit springen kann.

Um das hochbeinige Fahrzeug überhaupt in der Balance zu halten, ist in seinem Oberteil ein schnelldrehender Kreisel angebracht, durch dessen Schwungkraft vermieden werden soll, daß das Gefährt sich mehr als 45 Grad neigt.



1 Halbkugel, in der die luft- und druckdichte Führerkabine untergebracht ist — 2 Gasbehälter — 3 schnelldrehender, beweglich aufgehängter Kreisel — 4 Metallspiegel des Sonnenkraftwerkes — 5 Wärmestrahler — 6 ausgestoßenes Sprungbein — 7 Raupenfahrzeug.

Bliebe die Frage zu klären, wie dieses recht sonderbare „Auto“ überhaupt zum Mond gelangen kann. Da hat sich Professor Oberth ausgedacht, daß es die Spitze einer Mondrakete bilden soll, die sich nach der Reise der Rakete durchs Weltall abmontieren läßt.

So wunderlich diese Konstruktion des Sprungbeinautos auch scheinen mag und so grotesk sie aussieht, eines ist gewiß: Professor Oberth ist eine Kapazität in Fragen Weltraumforschung. Deshalb ist anzunehmen, daß seine Ideen und Berechnungen mit dazu beitragen werden, daß in nicht unbestimmbarer Zukunft die ersten Expeditionen zum Flug nach dem Mond starten können.

EIN HEISSLUFTMOTOR

a) Zylindergehäuse, b) ringförmiger Luftraum, c) Lamellenvorwärmer, d) Regenerator aus dünnen Drähten, e) Lamellenkühler, f) Luftschlitze, g) oberer Kolben, h) unterer Kolben, i) Getriebe mit dem Drehpunkt A und Pumpe, k) kleine Luftpumpe, l) Überström-Ringraum für die Preßluft.

In diesem holländischen Philips-Motor wird Luft durch eine beliebige Heizung auf 650 ° C erwärmt und dann durch eine besondere Einrichtung auf 80 ° C abgekühlt, wobei der Motor bei 3000 U/min in einem Zylinder 15 bis 17 PS leistet. Bei der einzylindrigen, stehenden Zweitaktausführung drückt der eine der beiden gegenläufigen Kolben, die durch einen eigenartigen Kurbeltrieb gegeneinander versetzt sind, die Luft zuerst über ein Heizelement, den Vorwärmer, und dann durch Schlitze über ein Kühlelement, wodurch sie wieder ihr ursprüngliches Volumen annimmt, zum anderen gekühlten Kolben. Der durch Entweichen von Luft abnehmende Druck von etwa 8 atü wird mit Hilfe einer kleinen, an das Getriebe angeschlossenen Pumpe ergänzt. Der warme Zylinderraum liegt oben, der kalte unten; jedoch können Vorwärmer und Regenerator vertauscht und damit auch der Drehsinn des Motors beim Anlaufen geändert werden. Der durch das Wärmegefälle entstehende vollkommene Kreisprozeß ermöglicht die gute Leistung; auf dem Prüfstand soll ein thermischer Wirkungsgrad von 70 Prozent erreicht worden sein.

So einfach der Grundgedanke, so schwierig war die Ausführung, weil sich die Wärmeübergänge in weniger als 1/150 s abspielen müssen. Der Vorwärmer muß außen und innen verrippt sein, der Kühler mit Wasser oder Luft umspült werden. Der Regenerator besteht aus einem Kranz sehr feiner Metalldrähte von guter Leitfähigkeit und wirkt wie ein elektrischer Kondensator mit Auf- und Entladung. Bei diesem Motor, der weder Rohrleitungen noch Zündung oder Ventile hat, sind Lamellenvorwärmer, Drahtregenerator und Lamellenkühler, wie die Abbildung zeigt, über dem oberen Kolben in einer Haube eingebaut, wodurch der Motor sehr klein und leicht geworden ist und in einem Würfel von 30 cm Seitenlänge Platz hat.

Auszugsweise aus L'Automobile, Paris, Nr. 85 1953



Nun ist schon wieder ein Winter ins Land gezogen. Er hängt silbern glitzernd in den grünen Tannen, eist über die Straßen und zaubert kristallene Blumen an die Scheiben der Fenster. Besonders dann, wenn es zu dämmern beginnt, wandert der Blick des Mädchens Lisa ab und an vom Reißbrett empor. Er sucht sich seinen Weg durch die Eisblumen am Fenster, verweilt für kurze Zeit am Muppberg, der einige Kilometer entfernt und schon im Bayrischen liegt, und verliert sich dann irgendwo in der Weite. Das Mädchen Lisa, die neunzehnjährige technische Zeichnerin Lisa Jobst, die einmal Teilkonstrukteur werden möchte, ist dann mit ihren Gedanken um Jahre zurück und in das Heimatdörfchen abgeschweift. Als Lisa noch ein Kind war und bei den Eltern und Großeltern droben zwischen den Bergen des Thüringer Waldes lebte, da wußte sie noch nichts davon, daß es solch einen Beruf für ein Mädel gibt. Selbst die Eltern wagten an so etwas gar nicht zu denken, wollten sie doch nicht als „spinnert" oder übergeschnappt gelten. Jobstens lebten nicht anders wie die Nachbarn auch, von denen die meisten Waldarbeiter, Glasbläser, Holzschnitzer oder Heimarbeiter waren, die bei den reichen Herren der Spielzeugfabriken in kargem Lohn und harter Fron standen. Viel Zeit zum Spielen und Tollen blieb Lisa Jobst nicht. Daheim stand der Großvater an einer primitiven, viel Krach machenden Maschine und drehte Holzstückchen zu bestimmten Formen. In der Küche roch es ständig nach Leim und oft saß auch Lisa neben der Mutter und Großmutter und mußte mithelfen, die papiernen Bälge der Puppenstimmen zusammenzupassen. War der große Rückenkorb bis an den Rand gefüllt, dann kam ein Freudentag für die kleine Lisa, ein Tag, der schöner war als der Sonntag. Früh schon huckte sich Mutter oder Großmutter die Kiepe auf den Rücken und kam erst spät abends aus der Stadt zurück. Die Puppenstimmen waren dann in der Fabrik abgeliefert, neues Material in den Korb geschichtet, der Lohn – für jede Stimme ein paar Pfennige – empfangen, und gleich einige Lebensmittel dafür eingekauft. Aber all das erfreute Lisa nicht, vielmehr war es das Tütchen mit Naschwerk, das des Mädchens Herz klopfend machte. Und eine Welt voller Wunder und Geheimnisse tat sich auf, wenn in den Vorweihnachtstagen die Kiepe statt des Tütchens mit den süßen und glänzenden Bonbons eine dunkelbraune Lebkuchenfrau mit darauf geklebtem bunten Bildchen barg. Daß Großmutter dafür aber ein halbes Brot weniger kaufen konnte oder Mutter nachts ein Dutzend Puppenstimmen mehr leimen mußte, ahnte das überaus glückliche Kind nicht.

Längst ist das alles anders. Als die „Herren", die der Alpdruck vieler Heimarbeiterfamilien waren, gehen mußten,

Ein Kleinstmotor für Modelleisenbahnen

Von Ing. E. FICKERT

Für unsere Modelleisenbahnen, besonders für die der Spurweite H0 (16,5 mm), benötigen wir Kleinstmotoren, an die der Modelleisenbahnfreund hohe Forderungen stellt. In diesem Beitrag soll berichtet werden, wie diese Forderungen von VEB Elektroinstallation Oberlind erfüllt worden sind.

Es ist verständlich, daß bei Modell-Loks der Spurweite H0 der Freiraum für Motor und Getriebe sehr geschickt genutzt werden muß, besonders dann, wenn durch den Einbau des Motors die Vorbildtreue des Modells nicht leiden soll. Möglichst kleine und für das Modell geeignete Abmessungen des Motors waren demnach die ersten Anforderungen. Weiterhin wurde eine ausreichende Zugkraft verlangt. Bei den meisten unserer Triebfahrzeuge ergibt sich zwischen dem Eigengewicht der Lok und der Zugkraft am Zughaken ein Verhältnis von etwa 1 : 5. D. h., daß eine Lok mit einem Eigengewicht von 400 Gramm eine Zugkraft von 80 Gramm am Zughaken entwickelt. Der Motor muß also die hierfür notwendige Zugkraft mit ausreichender Reserve abgeben können. Bei Nennspannung, d. h. bei höchster Fahrspannung, beträgt diese Drehmomentreserve rund das 6- bis 8-fache. Unter diesen Bedingungen fährt eine Lok bei Belastungsschwankungen und langsamster Fahrt gleichmäßig über das Gleis.

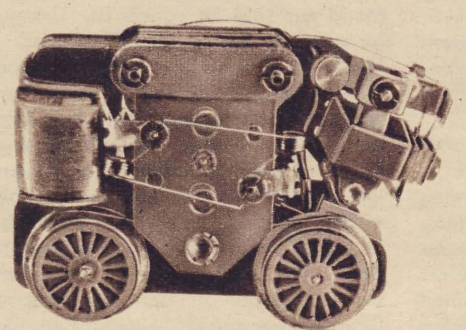


Abb. 2: Triebsystem mit Universalmotor. Rechts das Schaltrelais, links die Feldspule

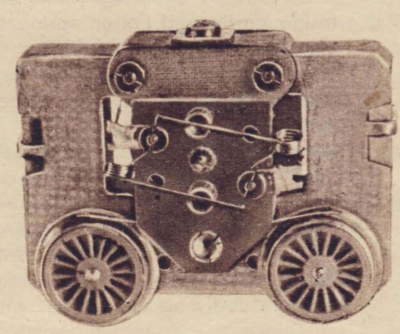


Abb. 2: Das Perma-Triebsystem

Ein hierfür geeigneter Motor ist der Perma-Motor, dessen Feld von einem Dauermagneten erzeugt wird. Der Universalmotor hingegen ist der Motor, der immer mehr der Vergangenheit angehört und der dem Perma-Motor den Platz freimachen muß. Allerdings hat der Universalmotor den Vorteil, daß er für Gleich- und Wechselstrom verwendet werden kann.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen zwei Triebsysteme, die in einigen unserer Loktypen Verwendung finden. Wie bereits aus diesen Fotos ersichtlich wird, ist der Universalmotor weitaus komplizierter als der Perma-Motor. Es wird eine Feldwicklung gebraucht, die sogar mit Rücksicht auf eine vereinfachte Umschaltung als Doppelwicklung ausgebildet ist. Für die Umschaltung selbst ist außerdem ein sogenanntes Umschaltrelais erforderlich.

Beim Perma-Triebsystem tritt an die Stelle der Feldwicklung ein Stück Magnetmaterial, die Umschaltung wird lediglich durch Umpolen der Stromrichtung erreicht.

Montage einer Dampflok der Baureihe 55



Für den Universalmotor wird ein Netzanschlußgerät benötigt, das im wesentlichen aus einem Transformator mit einer regelbaren Niederspannung besteht. Für den Betrieb von Perma-Motoren ist allerdings noch ein Gleichrichter notwendig.

Der Perma-Motor wurde von uns zum Topfmotor



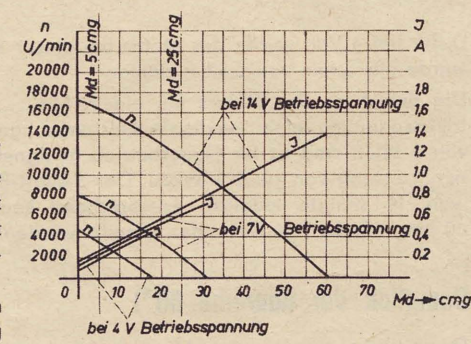
weiterentwickelt, dessen Einzelteile die Einfachheit der heutigen Bauweise demonstrieren. Beachtung verdient der Magnetring, der aus dem bekannten oxydischen Magnetmaterial „Maniperm" hergestellt wird. Die geringe elektrische Leitfähigkeit des Manipems sowie seine hohe Koerzitivkraft sind Werte, die die Güte dieses Motors vorteilhaft beeinflussen.

Dieser Topfmotor für eine maximale Gleichspannung von 14 Volt wird von uns als Einbaumotor mit der Bezeichnung „ME 1401" gefertigt. Seine mittlere Stromaufnahme liegt – je nach Belastung – zwischen 0,2 und 0,3 Ampere.

Die Betriebswerte, deren Kennlinien bei 4,7 und 14 Volt aufgenommen wurden, gehen aus dem Kurvenblatt (Abb. 3) hervor.

Der Motor kann in Verbindung mit einem Schneckengetriebe (Abb. 5) in die Modell-Lok eingebaut werden. Diese Anordnung wird gern beim Selbstbau angewendet, während in der industriellen Fertigung der Stirnradantrieb bevorzugt wird, weil das Stirnradgetriebe einen weitaus besseren Wirkungsgrad hat. Abbildung 4 zeigt das Chassis einer Dampflok der Baureihe 80 mit Stirnradantrieb. Diese Bauweise entspricht dem neuesten technischen Stand unserer Modell-Loks, so daß dieser Aufbau im Jahre 1955 in allen neuen Loktypen angewendet wird.

Kurvenblatt eines Motors in Maniperm-Ausführung



Die Kennlinien wurden bei 4, 7 und 14 Volt aufgenommen. Die Betriebswerte bei 4 Volt sind mit Rücksicht auf den Betrieb mit Taschenlampenbatterien interessant.

Der 7-Volt-Betrieb ergibt einen Schwellwert, bei dem erstmalig die Drehmomentreserve den sechsfachen Wert des für die normale Zugleistung erforderlichen Drehmoments annimmt. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß die Getriebeanpassung so gewählt ist, daß sich für die Motorachse bei Vollast ein Drehmoment von 5 cmg ergibt. Es ist selbstverständlich, daß bei dieser Belastung die Drehzahl des Motors auf wenige Umdrehungen pro Minute zusammenbricht und der Strom dafür einen Wert von 1,4 A annimmt. Für den normalen Betrieb rechnet man jedoch nur mit etwa 0,3 A.

Die Auswertung des Kurvenblattes erfolgt folgendermaßen:

Betrachten wir die erste der beiden senkrechten strichpunktierten Linien. Sie gibt uns die Betriebswerte bei einem Drehmoment Md = 5 cmg. Bei einer Betriebsspannung von 14 Volt schneidet sie die Drehzahlkurve in einer Höhe, die einer Drehzahl von 16 400 U/min entspricht. Der entsprechende Wert bei 7 Volt Betriebsspannung ist 7200 U/min und bei 4 Volt 3500 U/min. Gleichzeitig

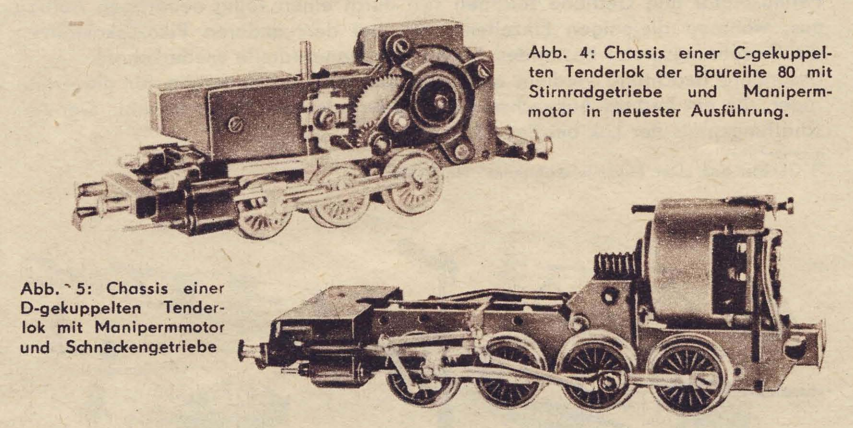


Abb. 4: Chassis einer C-gekuppelten Tenderlok der Baureihe 80 mit Stirnradgetriebe und Manipermmotor in neuester Ausführung.

Abb. 5: Chassis einer D-gekuppelten Tenderlok mit Manipermmotor und Schneckengetriebe

änderte sich allerorts das Leben. Auch für Lisa. Wenn sie sich auf ihrem Stuhl vor dem Zeichenbrett umdreht, dann blickt sie durch riesige Glasfenster zu ihren Freundinnen, die gleich ihr im VEB Elektroinstallation Oberlind in Sonneberg arbeiten. Für sie alle hat sich das Leben geändert. Zwar arbeiten sie weiter in der Spielzeugfertigung – für die Sonneberg in der ganzen Welt ja einen guten Ruf hat – doch ist das Schaffen im großen Werk an hellen Arbeitsplätzen und modernen Maschinen keinesfalls mit der unwürdig bezahlten Heimarbeit für die Herren Industriellen zu vergleichen.

Liebevoll gleiten die geschickten Hände der Frauen und Mädchen über Metallteile, handhaben Schraubenzieher, betätigen Stanzen oder Fräsmaschinen oder führen Lötkolben. Hier in diesen geräumigen Hallen wird seit Anfang des Jahres 1952 die gute Tradition der Sonneberger Spielzeugfertigung würdig fortgesetzt, werden die Piko-Modellbahnen gebaut.

Wir, die wir besuchsweise an den Tischreihen entlang gehen, dann und wann verweilen und neugierigen Auges dem Bau der kleinen Wunderwerke zusehen, die die niedlichen Piko-Bahnen ohne Zweifel sind, fühlen uns in eine glückliche Kindheit zurückversetzt. Wir glauben uns gar in der „Werkstätte des Weihnachtsmannes" zu befinden.

Am meisten zieht es uns zu den Prüfständen hin, an denen wieder und wieder die Triebwerke der Loks auf einwandfreien Lauf geprüft werden.

Sobald das Grundgetriebe montiert ist, wandert es an den ersten Prüfstand. Vor einer U-förmigen Gleisstrecke sitzt ein Mädel, betätigt einen Trafo und läßt so das kleine Getriebe, das beinahe wie ein Insekt anmutet, auf der Schiene hin und her eilen. Sobald die Zusatzgetriebe anmontiert sind, wird das fertige Triebgestell wiederum auf das Gleis gesetzt und geprüft, gleich darauf nochmals mit aufgesetztem Gehäuse und schließlich, bevor die Lok in den bunten Geschenkkarton gepackt wird, saust sie in der Endkontrolle wiederum über einen Schienenkreis.

Aber noch immer genügt das den Piko-Spezialisten nicht. Sie stellen höhere Ansprüche an ihre Erzeugnisse. Gut und richtig ist ihre Ansicht, daß die kleinen elektrischen Wunderwerke nicht nur während der Weihnachtstage über die Gleisstrecken und elektromagnetischen Weichen rattern, sondern daß sie für lange Zeit ihren kleinen Besitzern viel Freude bereiten sollen. Darum kommen ständig aus jeder Serie einige Loks nicht in die Geschenkkartons sondern hinüber in den Dauerprüfstand. Ein großes Schienenoval ist dort mit Weichen, Wechselstrecken und Steigungen aufgebaut. Tagelang surren die Loks über die Strecke, zotteln einen Güterwagen hinter sich her, in den einige

hundert Gramm Last gepackt sind und haben ihre Prüfung erst nach etwa 200 Stunden Fahrzeit bestanden. Doch damit gibt man sich im Werk noch nicht zufrieden. Nun werden die Prüflinge wieder in ihre Einzelteile zerlegt, jedes Teil muß eine Materialprüfung über sich ergehen lassen; so werden ständig neue Erkenntnisse gewonnen und vorgesorgt, daß die Leistungsfähigkeit der Bahnen immer noch verbessert wird.

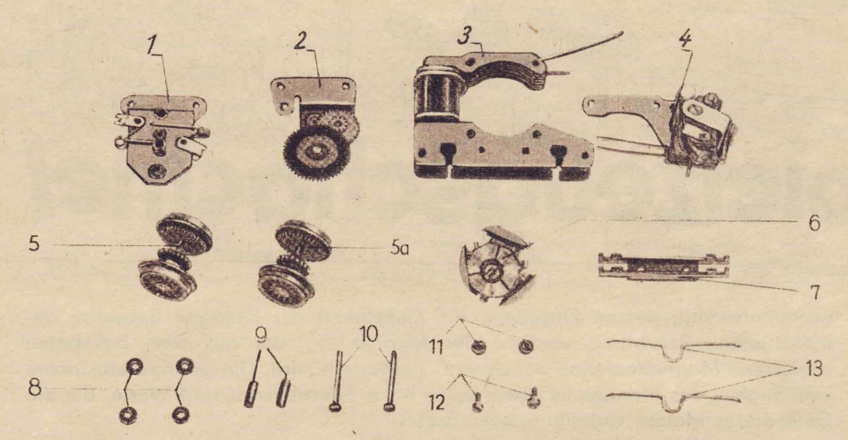
Hätten wir Zeit und Muße genug, uns mit jeder der oft schon grauhaarigen Frauen und jedem manchmal noch backfischhaften Mädel in der Piko-Fertigung zu unterhalten, ähnliche und sich immer wieder ähnelnde Schicksale wie das von Lisa Jobst und ihren Eltern und Großeltern würden wir zu erfahren bekommen. Die Spielzeugfertigung gehört eben zur Tradition der Thüringer-Wald-Bevölkerung, insbesondere der Sonneberger Einwohner. Das Deutsche Spielzeugmuseum am Rande des Städtchens kündet davon. Es erzählt von der jahrhundertealten überlieferten Kunst. Niedliche Reiterlein, Trompeten und Hunde, von künstlerisch gestaltender Hand aus Holz geschnitzt, sind die ältesten Sonneberger Spielzeuge, die bereits um 1700 gefertigt wurden. Daneben, sorgsam in Glasvitrinen untergebracht, künden die ersten aus plastischer Masse geformten Spielzeuge aus der Mitte des 18. Jahrhunderts von dem Ideenreichtum des Waldvölkchens und seiner Geschicklichkeit. Ein gerüttelt Maß an Geschicklichkeit – wer würde das auch bestreiten wollen – gehörte ja dazu, aus schwarzem Roggenmehl, Leimwasser und Gips oder Ton die benötigte Modelliermasse herzustellen.

Vitrine reiht sich an Vitrine: Holzspielzeuge, Stoffpuppen, zierliche Glastierchen, Porzellane, Marionetten- und Handpuppenspiele. Und jedes dieser Kleinode trägt in sich das Gepräge seines Zeitalters und berichtet still von der mehr oder minder schnellen technischen Entwicklung in den Jahrzehnten.

Und eines Tages wird eine neu hinzugefügte Glasvitrine auch eine der im IKA Oberlind hergestellten Piko-Bahnen aufnehmen, für die Lisa Jobst die Bauteile an ihrem Reißbrett zeichnete. Man wird einen kleinen Schalter herabdrücken können, Lampen leuchten dann auf, surrend setzt sich die Modellbahn in Bewegung, Weichen springen um, und vor der Glasscheibe wird ein Steppke stehen und ausrufen: „Hach, Mutti, kiek doch mal wie umständlich, damit die Lok sich bewegt, muß erst Strom durch die Schiene geschickt werden. Meine Düsenlok dagegen . . .!"

Der Mutter Mund aber wird ein Lächeln umspielen, das dem Buben bedeuten soll, daß in jenen Jahren, da in Sonneberg die elektrischen Piko-Modellbahnen gebaut wurden, die glückliche Zeit für alle Menschen ihren Anfang nahm.

HANS-JOACHIM HARTUNG



Einzelteile eines Grundgetriebes für E-Lok. 1 Bürstenbrücke, 2 Lagerschild, 3 Feldmagnet, 4 Schaltrelais, 5 Treibachse, 5a Treibachse mit Schaltfeder, 6 Anker, 7 Schließblech, 8 Unterlegscheiben, 9 Schleifkohlen, 10 Motorschrauben, 11 Schlitzmuttern, 12 Schließblechschrauben, 13 Kontaktfedern

schneidet diese Senkrechte die zu den jeweiligen Betriebsspannungen gehörenden Stromkurven. Die Stromskala befindet sich auf der rechten Seite des Kurvenblattes. Wir lesen die Werte ab und ordnen sie mit den oben gefundenen Werten in eine Tabelle ein.

	U (Volt)	n(U/min)	I (A)
Md = 5 cmg	14	16 400	0,27
	7	7 200	0,24
	4	3 500	0,2

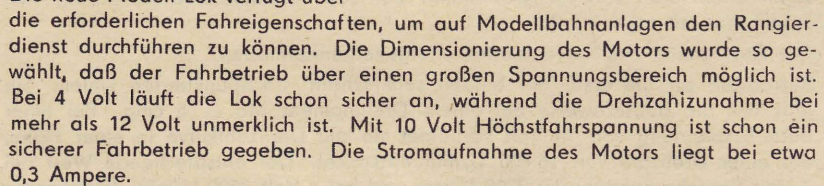
Die zweite strichpunktierte Senkrechte ergibt folgende Werte:

	U (Volt)	n(U/min)	I (A)
Md = 25 cmg	14	11 500	0,69
	7	1 800	0,62
	4	—	0,42

D. h., bei 4 Volt würde der Motor bei dieser Belastung nicht mehr laufen, doch würde ein Strom von 0,42 A fließen.

Die Belastung des Motors mit einem Md = 25 cmg bewirkt bei 14 Volt Betriebsspannung eine maximale Leistungsabgabe von 3 Watt. Eine Belastung von 5 bis 8 cmg ist für Dauerbetrieb geeignet. Sie entspricht einer abgegebenen Leistung von rund 1 Watt. Der 3-Watt-Betrieb ist nur für eine kurze Zeit von ½ Minute möglich. Entsprechend kann das Drehmoment von 55 bis 60 cmg nur wenige Sekunden genutzt werden.

Dampflok der Baureihe 80*)



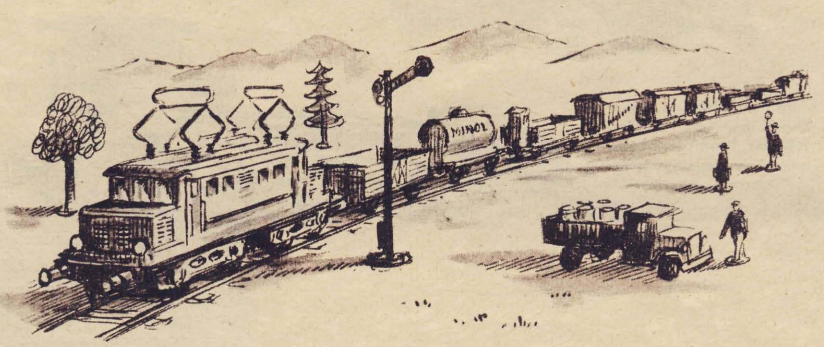
Der Schlager der Leipziger Messe 1954 war unter den Piko-Neuheiten das Lokmodell der Baureihe 80. Ihr Vorbild wird bei der Deutschen Reichsbahn für den Rangierdienst verwendet.

Die neue Modell-Lok verfügt über die erforderlichen Fahreigenschaften, um auf Modellbahnanlagen den Rangierdienst durchführen zu können. Die Dimensionierung des Motors wurde so gewählt, daß der Fahrbetrieb über einen großen Spannungsbereich möglich ist. Bei 4 Volt läuft die Lok schon sicher an, während die Drehzahizunahme bei mehr als 12 Volt unmerklich ist. Mit 10 Volt Höchstfahrspannung ist schon ein sicherer Fahrbetrieb gegeben. Die Stromaufnahme des Motors liegt bei etwa 0,3 Ampere.

Perma-Motor und Getriebe zeichnen sich durch einen völlig neuartigen Aufbau aus, während diejenigen Einzelteile, die bei den anderen Piko-Lokomotiven die Bewährungsprobe bestanden haben, als Standardteile wiederkehren.

Besondere Beachtung verdient auch die neuartige Achslagerung für die Treibräder, die ein leichtes Auswechseln der Räder oder der Lager erlaubt. Der Anschaffungspreis der Lok beträgt 22,50 DM.

*) Gekürzt aus „Der Modelleisenbahner" Nr. 9/1954.





Konferenz der jungen Arbeiter der Energiebetriebe der DDR

VON RUDI SEUME

Der 17. Oktober liegt hinter uns! Er war ein gewaltiges Bekenntnis unseres Volkes, insbesondere unserer Jugend zur wahren, realen Demokratie in unserer Republik. Eine klare Entscheidung für die Politik unserer ersten Arbeiter- und Bauernregierung, für die Politik der Nationalen Front des demokratischen Deutschlands. Die aktive Teilnahme der Jugend an der Vorbereitung und Durchführung der Volkswahlen und ihr klarer Entscheid hat das demokratische Bewußtsein unserer Jugend gestärkt und spornt sie an, ihre Mitarbeit an der Leitung von Staat und Wirtschaft zu vergrößern.

Dazu eben diente die Konferenz der jungen Arbeiter, Meister, Techniker und Ingenieure aller am Energieprogramm beteiligten Betriebe, die am 24. und 25. September im VEB Elektrokohle in Berlin mit dem Minister für Schwerindustrie, dem Helden der Arbeit Fritz Selbmann, durchgeführt wurde.

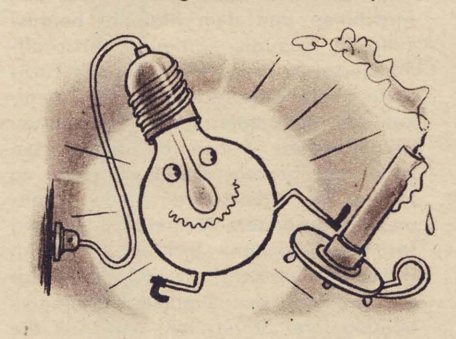
Das Energieprogramm ist eine Angelegenheit aller!

Die Konferenz bestätigte eindeutig, daß das Energieprogramm nicht nur eine Angelegenheit der Energiewirtschaft sondern eine Angelegenheit jedes einzelnen von uns ist. So wie das Blut durch den Körper des Menschen, fließt die Energie durch unsere Wirtschaft. Im übertragenen Sinne bedeutet das für unsere Wirtschaft, daß die Energieerzeugung die Voraussetzung für das weitere Wachstum unserer Produktion in Industrie und Landwirtschaft und nicht zuletzt für eine verbesserte Versorgung der Bevölkerung mit Elektroenergie und Gebrauchsgütern ist.

Daraus ergibt sich eine weitere Aufgabe. Jede Kilowattstunde, die wir in den Spitzenzeiten einsparen, ob im Haushalt oder in der Industrie, kommt unserer Wirtschaft zu gute. Jeder junge Arbeiter, insbesondere die Mitglieder der FDJ und vor allem deren Kontrollposten, sollten ihre vornehmste Aufgabe darin sehen, überall eine Massenkontrolle durchzuführen, um eine rationelle Verwendung der Energie zu sichern. Diese Methode führte im Winter des vergangenen Jahres durch Mithilfe aller Werktätigen in unseren Betrieben, ja der gesamten Bevölkerung, zu großen Erfolgen. Sie alle wurden von der Notwendigkeit des sparsameren Stromverbrauches überzeugt. Dadurch war es möglich, die Bevölkerung ungestört mit Strom zu versorgen und die Abschaltungen zu beseitigen. Das ist eine Seite der vor uns stehenden Aufgabe, die aber von großer politischer Bedeutung ist. Andererseits muß besonders die Arbeiterjugend ihre ganze Kraft und alle ihre Kenntnisse einsetzen, um das Energieprogramm in allen seinen Teilen zu erfüllen.

Trattendorf – die große Verantwortung der Arbeiterjugend!

Als der Ministerrat das Energieprogramm für 1954 beschloß, waren alle Maßnahmen sorgfältig vorbereitet und geprüft. 741 Megawatt Leistungszuwachs im Jahre 1954 heißt unser Kampfziel. Natürlich gab es viele Schwierigkeiten, Planrückstände usw. zu überwinden. Es entstanden oftmals ernste Situationen, die auch heute noch nicht ganz überwunden sind. Diese Schwierigkeiten in der Produktion zu überwinden, war und ist eine der Hauptaufgaben der Arbeiterjugend. Bei der Erfüllung dieser Hauptaufgabe tragen wir eine besonders große Verantwortung. Am 21. Dezember 1954 soll die erste Maschine auf dem „Bau der Jugend – Kraftwerke Trattendorf" 25 MW-Leistung abgeben. Aber noch gibt es Planrückstände in der Bauindustrie und auf dem Bau selbst. Teile der Ausrüstung für das Kraftwerk wurden zu spät ausgeliefert. Eine Reihe von Aggregaten der Nebenausrüstungen für die Kraftwerke wurden ebenfalls von den Maschinenbaubetrieben zu spät ausgeliefert oder sind fehlerhaft. Das alles waren Fragen auf der Konferenz, die im Mittelpunkt der Aussprache standen. Die Arbeiterjugend kämpft im Produktionsaufgebot mit großem Enthusiasmus um die Erfüllung der Staatspläne. Tagtäglich der Arbeiterjugend die wichtigsten politisch-ökonomischen Aufgaben zu erklären und zu erläutern, sie auf die Hauptfragen zu orientieren, das wird den Wettbewerb unter der Jugend stärken und gehört zu einer ständigen Aufgabe der FDJ-Leitungen und der Wirtschaftsfunktionäre in unseren Betrieben. Die Erfüllung der Termine, die weitere Verbesserung der Qualität der Erzeugnisse und die Senkung der Produktionskosten sind Fragen, die im Mittelpunkt



aller Produktionsberatungen unserer Jugendbrigaden und unserer jungen Arbeiter stehen müssen.

Auf der Konferenz zeigte sich eine große Schwäche in der Arbeit des Jugendverbandes. In keinem Kraftwerk arbeitet eine Jugendbrigade unmittelbar an den Aggregaten. Dieser Zustand muß rasch überwunden werden. Die Leitungen der Grundeinheiten der FDJ müssen dafür Sorge tragen, daß ganze Einheiten, angefangen in der Kohlebrechanlage über den Kessel bis zur Turbine, von Jugendbrigaden unter Anleitung und aktiver Mitarbeit erfahrener Facharbeiter besetzt werden. Das ist vor allem deshalb notwendig, um junge hochqualifizierte Fachkräfte für die neuen großen Anlagen, wie z. B. die Kraftwerke Trattendorf, heranzubilden, die in der Lage sind, solche modernen Mittel- und Hochdruckwerke zu bedienen, wie sie in Trattendorf gebaut werden. Unter diesen Gesichtspunkten die Auswertung der Konferenz zu organisieren heißt, in allen Betrieben, die am Energieprogramm beteiligt sind, die Initiative der Arbeiterjugend unter der Losung zu mobilisieren:

„Alle Kraft für die Erfüllung des Energieprogramms 1954 – alle Kraft für den weiteren wirtschaftlichen Aufschwung unserer Republik!"

Arbeits- Methoden-Erfahrungen

Das Sprühkühlverfahren

Wir wissen, daß die Grenze der Zerspanungsmöglichkeit erreicht ist, und so hat man schon alles versucht, aus den Maschinen und dem Material herauszuholen, was die Fertigung wirtschaftlich gestalten kann. Alte erfahrene Fachleute, routinierte Techniker und Chemiker und nicht zuletzt die Kollegen an der Maschine gaben ihr Bestes, um neue und bessere Arbeitsmethoden zu finden. Sie widmeten daher den Drehmeißeln besondere Aufmerksamkeit, und in verschiedenen Richtungen liefen dabei die Versuche. Zweifelsohne trägt die Kühlung der Drehmeißel zur Erhöhung ihrer Standzeiten bei, aber die Meinungen hierüber liefen auseinander. Bei der Einführung der Kolessow-Methode anläßlich einer Tagung im Sachsenwerk Niedersedlitz wurde der Leitsatz geprägt: „Wenn kühlen, dann nur mit sattem Strahl, aber am besten gar nicht." Diese Meinung wurde zum Allgemeingut, war aber auch die Meinung maßgebender Fachleute der Wissenschaft. Die Worte Kalinins bedenkend „Man soll nicht das erfinden, was man gern möchte, sondern das, was unsere sozialistische Industrie braucht", befaßten sich die Oberingenieure Nieckels und Marx mit dem hohen Verbrauch der wertvollen Hartmetallstähle und entwickelten in über einjähriger Tätigkeit das Sprühkühlverfahren.

Die Möglichkeiten der Sprühkühlung sind nicht nur auf Drehmeißel beschränkt, sondern man kann sie ebenfalls beim Sägen, Hobeln, Bohren, Fräsen und Schleifen anwenden und vielleicht wird es Betriebe geben, die noch andere Einsatzmöglichkeiten zeigen werden.

Als man bei Henry Pels in Erfurt die Bitte aussprach, die Vorrichtung dort im Werk an einer Maschine vorführen zu können, hatte man am Anfang nur ein mitleidiges Lächeln. Ein Kollege des Werkes, ein persönlicher Bekannter der beiden Erfinder, sagte wörtlich: „Ihr kennt meinen Standpunkt, entweder mit sattem Strahl kühlen oder gar nicht, und davon könnt ihr mich nicht abbringen." Als jedoch am Abend die Vorführung beendet war, war dieser Kollege anderer Meinung. Auch Dipl.-Ing. Schöbel, WMW Magdeburg, sagte zu den beiden Erfindern: „Meine Herren, Sie können mich nur überzeugen, wenn Sie mir 1000 Wellen hinlegen", und am Nachmittag war er auch mit 20 zufrieden.

Wie arbeitet nun die Sprühkühlung?

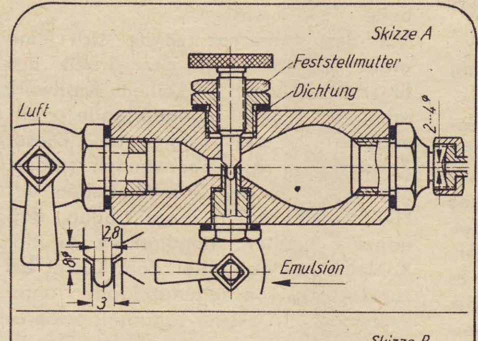
Diese Kühlung wird herbeigeführt durch das Kondensieren des Luftemulsionsgemisches, welches in der Verdunstungskammer des Gerätes erzeugt wird. Wenn dieses Kühlgemisch unter gewissem Druck aufprallt, tritt eine intensivere Kühlung ein, als wenn man Wasser von Zimmertemperatur, d. h. bei 20–22° C in sattem Strahl über den Drehmeißel laufen läßt. Dieser Strahl trifft nämlich den Drehmeißel nur indirekt, dagegen den ablaufenden Span direkt. Der Verbrauch an Emulsion ist sehr hoch, das Wasser läuft an der Maschine herunter und belästigt außerdem noch den daran arbeitenden Kollegen.

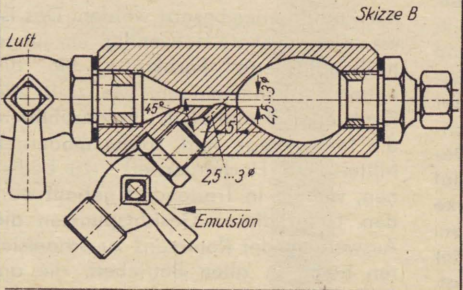
Die neue Methode hilft, den Verbrauch an Hartmetallstählen zu senken und dem Dreher die Arbeit dadurch zu erleichtern, daß er von der auftretenden Staubwirkung beim Drehen, sowie vor Spanverletzungen durch lange Späne geschützt wird. Das neue Kühlverfahren ist in der Art des Feuchtigkeitszerstäubers entwickelt; Preßluft wird unmittelbar unter die Freiwinkel des Drehmeißels geführt und zerstäubt das Kühlmittel zu feinem Nebel, so daß der Drehmeißel sowie das Werkstück ständig gekühlt werden. Das Hartmetallplättchen des Drehmeißels erreicht ungefähr Handwärme, wodurch die Rißbildung weitgehend vermieden wird. Was sich bei dieser neuen Art der Kühlung besonders vorteilhaft bemerkbar macht, ist, daß sie von unten erfolgt und kaum die Möglichkeit besteht, durch breite Späne, wie bei der Kühlung mit Wasserstrahl, unterbrochen zu werden und daß ein plötzliches Abschrecken des heißen Plättchens vermieden werden kann.

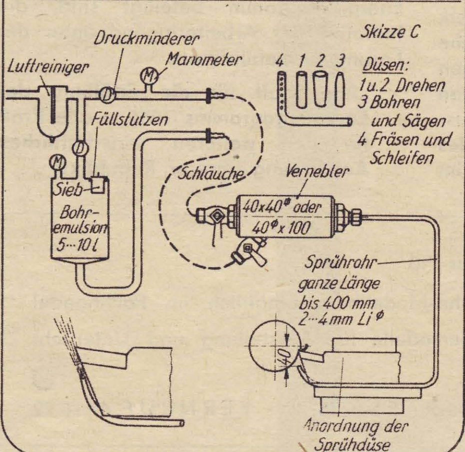
Bei der Vorführung der neuen Methode anläßlich eines Erfahrungsaustausches wurde protokollarisch festgehalten, daß bei Bearbeitung von 18 Ringen ohne diese Kühlung 9 Drehmeißel verbraucht wurden und daß man nach Einführung dieses neuen Sprühkühlverfahrens bei derselben Arbeit nur 2 Drehmeißel verbrauchte. Schon daraus läßt sich der gewaltige Nutzen des neuen Verfahrens ermessen.

Es wird in der nächsten Zeit durch die Kammer der Technik, Gebietsleitung Leipzig, die im Lichtdruck hergestellte Skizze des Apparates zu erhalten sein, die es allen interessierten Kollegen ermöglicht, dieses Gerät unter verhältnismäßig geringen Kosten selbst zu bauen.

Heinz Lotze







BESCHREIBUNG

der Prinzip-Skizze

Die Skizzen zeigen die einfache Einrichtung, die sich zunächst jeder selbst nachbauen kann, bis ihre Fertigung angelaufen ist. Sie kann beim Drehen, Fräsen, Hobeln, Bohren, Schleifen usw. mit Erfolg eingesetzt werden.

Erforderlich sind:

1. Druckluft von etwa 4 atü Betriebsdruck, reduziert für Emulsionsbehälter und Vernebler auf 0,5 .... 1,5 atü. Der Verbrauch ist sehr gering.
2. **Emulsionsbehälter:** Aus Rohr geschweißt mit Einfüllstutzen, 5—10 l Inhalt reichen etwa für 8—10 Stunden.
3. **Emulsion:** Normale Bohremulsion, aufgelöst in enthärtetem Wasser, erhöht die Gleitwirkung, verhindert Flockenbildung und Ansätze im Apparat und in den Rohren.
4. **Der Vernebler** besteht aus zwei Kammern, wobei aus der ersten die Luft dem Mischrohr zugeführt wird, um sich dann mit der dort zugeführten Emulsion in der zweiten Kammer zu einem feinen Nebel zu vermischen. Bei Ausführen nach Skizze A erfolgt die Einstellung des Mischungsverhältnisses durch Einstellung der Düsennadel. Die Skizze zeigt die Düse in betriebsfertigem, d. h. in leicht geöffnetem Zustand. Bei Ausführung nach Skizze B erfolgt die Einstellung der Luft- und Emulsionszuführung durch entsprechendes Öffnen und Schließen der Hähne. Am Düsenende soll kein Strahl, sondern nur ein feiner Nebel austreten.
5. Das Bild C zeigt die chematische Darstellung der gesamten Apparatur. Der Vernebler wird fest am Support der Drehmaschine befestigt. Das Sprührohr wird unter den Drehmeißel verlegt oder seitwärts starr mittels einer Halteplatte angeschraubt. Sprührichtung immer entgegen der Drehrichtung.

Schnittiefe und Schnittgeschwindigkeit können bis zur vollen Auslastung der Maschine gesteigert werden. Ab St 60 gibt es keinen langen Span mehr.

Aus der Geschichte DER TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFTEN

Vom Fiedelbogen zum Vollautomaten II. TEIL

Eine Skizze zur Entwicklung der Drehbank

Fassen wir noch einmal zusammen: Die Drehbank ist eine der ältesten Maschinen der Menschheit. Ihre Urform war das einfache Gestell, in dem zwischen zwei Spitzen gelagert und durch den Fiedelbogen angetrieben, das Werkstück rotierte. In jahrtausendelanger Entwicklung gelang es den Menschen, dieses Produktionsmittel Stufe für Stufe zu verbessern und etwa im 18. Jahrhundert einen gewissen ausgereiften Stand in Form der allseitig entwickelten Holzdrehbank zu erreichen. Die Anforderungen, die die aufkommende Industrie an die Drehbank stellte, konnten von dieser Maschine nicht mehr erfüllt werden. Eine grundsätzliche Weiterentwicklung wurde erforderlich.

Hier war es vor allem die Dampfmaschine, die ein dringendes Bedürfnis nach abgedrehten eisernen Maschinenteilen mit sich brachte. Wellen sollten sich in gedrehten Lagern schnell bewegen, nahezu alle Maschinenteile verlangten saubere, abgedrehte Flächen. Da versagte die alte Holzdrehbank. Bei der vollständigen Umgestaltung waren große Schwierigkeiten zu überwinden. Es spricht für die gewaltige Triebkraft jener Epoche, daß die Umgestaltung sich trotzdem sehr rasch und innerhalb weniger Jahrzehnte vollzog.

Alles Hölzerne an der Drehbank wurde entfernt und diese Teile aus Eisen gefertigt. Vor allem wurden die Lager und Führungen verbessert und der Werkzeugschlitten mit dem Stahlhalter ausgebildet. Der Support entstand.

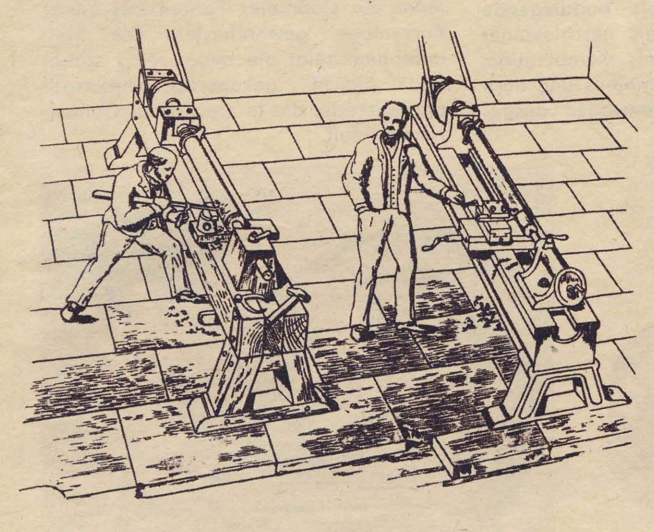
Mit dem Dampf war auch die Antriebskraft gegeben, um Eisen und Stahl bearbeiten zu können. Schmied und Stellmacher wurden zu Maschinenbauern, Holzdrechsler zu Eisendrehern.

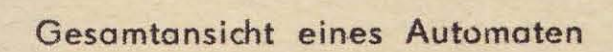
Es kann auf so begrenztem Raum nicht auf alle Einzelheiten der Entwicklung eingegangen werden, mit wenigen Gedanken sei deshalb die Vielseitigkeit der Entwicklung charakterisiert. Schwierig war von jeher die dauerhafte Lagerung und genaue Zentrierung der Drehspindel. Schwierigkeiten machten auch die Geradführungen des Schlittens und in diesem Zusammenhang das Finden der richtigen Form der Schlittenführung. Der weitere Ausbau des Antriebs stellte die Maschinenbauer immer wieder vor neue Probleme. Dreh- und Spindelstock mußten verbessert werden. Die Stufenscheibe wurde im Antrieb eingebaut und durch das Hinzufügen des Zahnradvorgeleges ein weiterer Fortschritt erzielt. Problematisch waren auch die Schwierigkeiten, die mit der ständigen Verbesserung der Leitspindel und der Einführung der Zugspindel auftraten. Es entstanden die Revolverdrehbank, der Halbautomat und endlich der Vollautomat, d. h. die selbsttätig arbeitende Schrauben- oder Formdrehmaschine. So wurde die Drehbank Schritt für Schritt verbessert und stellt in ihrer modernen Entwicklung ein sehr schönes Beispiel dafür dar, daß die technische Entwicklung immer eine großartige Kollektivleistung unter Teilnahme der besten Ingenieure der technisch fortgeschrittensten Länder ist. Nur so konnte die Drehbank die allgemeinste und wohl wichtigste Werkzeugmaschine mit größter Leistungsfähigkeit und vielseitiger Verwendungsmöglichkeit werden. Nur so war es möglich, daß derartige Wunderwerke, wie wir sie in den Vollautomaten kennen, entstanden.

Welche Nationen waren nun im wesentlichen an der Entwicklung beteiligt? Zwangsläufig vollzog sich die Entwicklung der modernen Drehbank zuerst in England, der Heimat der Dampfmaschine und Lokomotive. Die englischen Maschinen gingen in alle Welt und beherrschten auch bis Ende des 19. Jahrhunderts den deutschen Markt. Während Amerika sich etwa seit Beginn des 19. Jahrhunderts an der Weiterentwicklung der Drehbank beteiligte, trat der deutsche Maschinenbau erst zur Mitte des gleichen Jahrhunderts auf und beschränkte sich in erster Linie auf den Nachbau englischer Maschinen. Erst nach 1870 wendete sich der deutsche Maschinenbau vom englischen Vorbild ab, um den Neukonstruktionen Amerikas nachzueifern. Allgemein läßt sich feststellen, daß der deutsche Maschinenbau etwa zu Beginn des ersten Weltkrieges den Anschluß in der Entwicklung der Werkzeugmaschinen erreicht hatte und danach auch zu eigenen Neukonstruktionen kam. Mit vielen wertvollen Neuerungen und vor allem durch ausgezeichnete Qualitätsarbeit sicherte sich später der deutsche Maschinenbau Achtung und Absatz auf dem Weltmarkt.

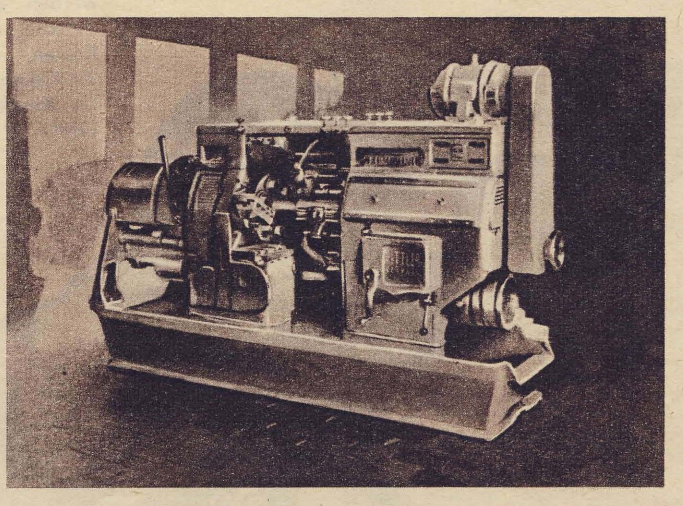
H. Müller

Alte und neue Drehbank





Gesamtansicht eines Automaten

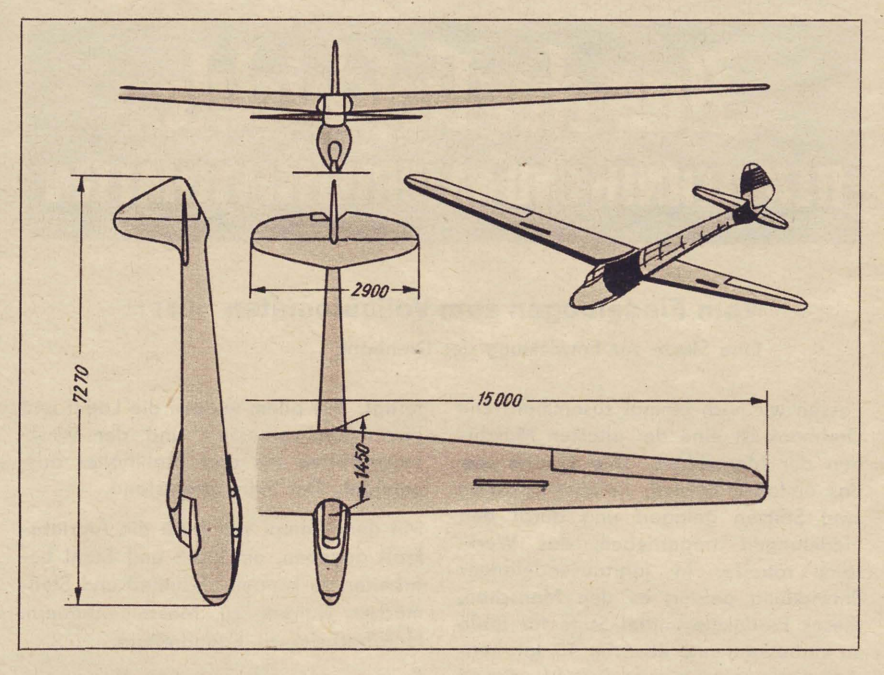


Neues aus der TECHNIK

Neuer Rochlitz-Spitzensuper

Sein leistungsfähigstes Rundfunkgerät bringt das Werk Sternradio Rochlitz demnächst heraus. Es handelt sich um einen neuen Spitzensuper mit elf Röhren und neun Kreisen. Ein hochempfindlicher Ultrakurzwellenteil sowie fünf weitere Wellenbereiche gehören zu dem nach dem neuesten Stand der Technik entwickelten Apparat.

Der Betrieb hat weiter einen Heimsuper mit einer langlebigen Batterie entwickelt, der vorwiegend für den Export nach Ländern bestimmt ist, in denen große Gebiete noch ohne Stromanschluß sind. Der Super fand bereits auf der Industrieausstellung der Deutschen Demokratischen Republik in Kairo großen Anklang. Der Export dieser beiden hochwertigen Geräte wird dazu beitragen, den deutschen Spitzenerzeugnissen, die heute schon wieder einen guten Ruf auf dem Weltmarkt genießen, noch stärkere Beachtung zu verschaffen.



Übungsflugzeug „Meise"

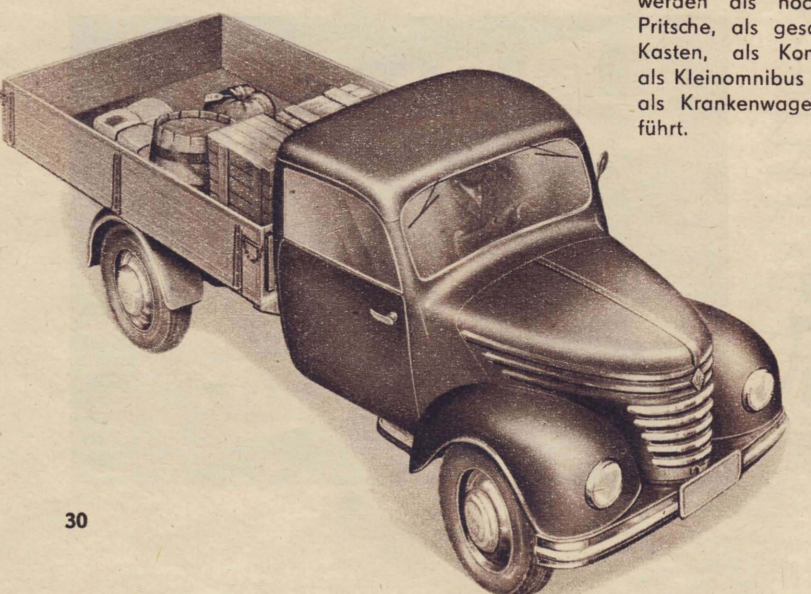
Die wirtschaftliche Entwicklung unserer Republik läßt nunmehr die Serienproduktion des Segelflugzeugs „Meise" zu. Seinerzeit für olympische Segelflüge als Standard-Flugzeug ausgewählt, steht es heute den jungen Segelfliegern der Gesellschaft für Sport und Technik als Übungsflugzeug zur Verfügung. Die „Meise" ist damit das Übergangsmuster vom „Grunau-Baby" zum Leistungssegler. Als Hauptdaten sind zu nennen:

Spannweite:	15.0 m
V-Form:	2,3°
Flächeninhalt:	15 m²
Seitenverhältnis:	15
Profil:	Gö 549/676
geringstes Sinken	b/59 km/h 0,71 m/s
Gleitzahl bei 69 km/h	1:25,5

Ein neuer FRAMO-Lieferwagen mit Vierganggetriebe

Das Kraftfahrzeugwerk Framo, Hainichen i. Sa., entwickelte mit dem neuen Lieferwagen ein Fahrzeug mit außerordentlich guten Fahreigenschaften, das einfach in seiner Bedienung und anspruchslos hinsichtlich Wartung und Pflege ist.

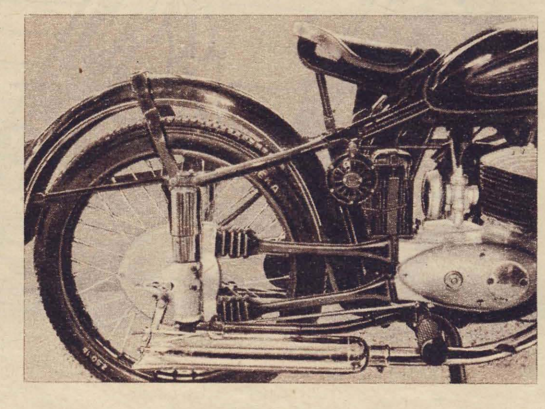
Durch die neue Form der Vorderkotflügel mit eingebauten Scheinwerfern und durch das veränderte Gesicht der Motorhaube erhielt das Fahrzeug ein ansprechendes Äußeres; das Fahrerhaus wurde vergrößert und das Instrumentenbrett neu gestaltet. Die Antriebsquelle ist ein Dreizylinder-Dreikanal-Zweitakt-Motor mit einer Leistung von 24 PS bei 3600 U/min. Für einen schwingungsfreien Lauf sorgt die am Rahmen an drei Punkten gelagerte Gummiaufhängung. Eine in ihrer Wartung anspruchslose Einscheiben-Trockenkupplung vom Baumuster K 10 DJ (Framo-Spezial) überträgt die Kraft des Motors. Das bewährte Vierganggetriebe des V 901, des Vorgängers des V 901/2 (Z), fand erneut Verwendung. Die Aufbauten des Fahrzeuges werden als hochliegende Pritsche, als geschlossener Kasten, als Kombination, als Kleinomnibus und auch als Krankenwagen ausgeführt.



Die neue RT 125/1

In immer größerer Zahl rollt die neue Ifa RT 125/1 über die Landstraßen unserer Republik. Dieses leichte Motorrad ist jetzt soziusfest, seine Motorleistung wurde von 5 PS auf 5,5 PS erhöht. Das Fassungsvermögen des Kraftstofftanks wurde von 8 auf 12 Liter erweitert, bei einem Normverbrauch von 2,3 l auf 100 km.

Sehr angenehm wird der Fahrer die neue Hinterrad-Teleskopfederung empfinden, die zusammen mit dem neuen Schwingsattel mit verstärkter Zentralfeder ein stoßarmes Fahren bei bester Kurvenlage gewährleistet. Die Teilaufnahme zeigt die neue, völlig staub- und öldicht gekapselte Hinterradantriebskette, die in elastischen Gummirohren läuft.





Wie soll „Jugend und Technik" 1955 aussehen? so fragten wir unsere Leser im August-Heft unserer Zeitschrift. Hunderte von Antworten erhielten wir auf diese Frage. All diese Antworten und die vielen Leserbriefe wurden von der Redaktion und dem Redaktionskollegium sorgfältig geprüft, bevor der Plan für das Jahr 1955 aufgestellt wurde.

Dem Wunsch all der Leser, die sich die Hefte einbinden lassen wollen, entsprechen wir, wenn wir die Umschläge in Zukunft auf einem etwas schwächeren Karton drucken. Aus dem gleichen Grunde werden 1955 alle 12 Hefte durchgehend numeriert. Es gibt 1955 auch zwei Möglichkeiten zum Sammeln der Hefte.

Anfang des Jahres wird, wie bisher, eine Sammelmappe in Ganzleinen zum losen Einlegen der Zeitschriften geliefert und am Ende des Jahres erscheint, ebenfalls in Ganzleinen, eine Einbanddecke für diejenigen, die gern jeden Jahrgang in gebundener Form besitzen möchten.

Die Zeichnungen im Innern des Heftes sollen eine wirksame Unterstützung des Inhalts sein. Sie waren bisher nicht immer deutlich genug, um aus ihnen wirklich die technischen Vorgänge erkennen zu können. Im kommenden Jahr werden wir deshalb ganz besonderen Wert darauf legen, diese Zeichnungen in der Qualität zu verbessern. Darüber hinaus werden wir in Zukunft auch noch mehr Fotos verwenden.

Viele Leser äußerten den Wunsch, daß wir den Umfang der Zeitschrift erhöhen und die Hefte durch Kunstdruck- oder Farbbeilagen noch interessanter gestalten sollen. Diese Wünsche können wir leider im nächsten Jahr noch nicht erfüllen. Wenn aber jeder einzelne Leser im Jahre 1955 zwei neue Abonnenten für unsere Zeitschrift wirbt, dann besteht die Möglichkeit, diesen Wunsch 1956 zu erfüllen.

Zur inhaltlichen Gestaltung unserer Zeitschrift erhielten wir so viele Einzelwünsche, daß es nicht möglich ist, jeden einzelnen der gewünschten Artikel zu bringen. Wir mußten vielmehr die Artikel herausnehmen, die, dem Sinn nach, von der Masse der Leser gewünscht wurden.

Zum Inhalt unserer „Jugend und Technik" gibt es aber zunächst noch etwas Grundsätzliches zu sagen. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, die für die einzelnen Fachgebiete bestehenden Fachzeitschriften zu ersetzen. Unsere Aufgabe sehen wir vielmehr darin, dem Leser einen Einblick in möglichst viele interessante Gebiete der gesamten Technik zu geben. In der heutigen Zeit muß ein junger Mensch, wenn er wirklich ein Meister der Wissenschaft und Technik werden will, einen Überblick über alle Gebiete der Technik haben. Diesen Überblick zu vermitteln, soll in erster Linie unsere Aufgabe sein. Alle diejenigen Leser, die sich außerdem noch für die Fragen der reinen Naturwissenschaften wie Biologie, Astronomie, Chemie, Physik, Medizin usw. interessieren, weisen wir noch auf die Zeitschrift „Wissenschaft und Fortschritt" hin.

Was wird nun den Lesern von „Jugend und Technik" im Jahre 1955 geboten?

Das oberste Gebot bei der Aufstellung des Planes war, daß die Zeitschrift so vielseitig, so interessant und so bunt wie möglich gestaltet werden soll, damit jeder Leser in jedem Heft mindestens einige Artikel findet, die ihn ganz speziell interessieren.

Im allgemeintechnischen Teil werden im nächsten Jahr rund 80 Artikel aus den Gebieten Werkzeugmaschinen und Metallverarbeitung, Metallurgie, Bergbau, Energiewirtschaft, Elektrotechnik, Radio- und Fernmeldetechnik, Feinmechanik, Chemie, Bauwesen, Glas und Keramik, Kraft- und Arbeitsmaschinen, Holzbearbeitung, Textilindustrie, Flugwesen, Foto und Optik, Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Fahrzeugbau, Schiffbau und Eisenbahnwesen veröffentlicht. Die einzelnen Artikel werden die interessantesten Abschnitte und die neuesten Entwicklungen aus den einzelnen Fachgebieten behandeln.

Dem Wunsch der meisten Leser entsprechen wir auch, wenn wir in jedem Heft eine spannende Reportage veröffentlichen. Darunter befinden sich solche über die Probefahrt eines großen Hochseeschiffes, das Einfahren von Rennwagen und das Einfliegen von Segelflugzeugen.

Wir werden in Zukunft nicht mehr so lange Romane wie in diesem Jahr veröffentlichen. In jedem Heft bringen wir aber eine Erzählung, die eine oder zwei Fortsetzungen hat. Ganz besonders werden wir hier technisch-utopische Themen berücksichtigen.

Unsere bisher unter dem Titel „Beherrscher der Natur" laufende Artikelserie wird 1955 umbenannt in „Grundzüge der Produktion". Diese Artikel dienen ganz speziell der Vermittlung der Grundlagen an polytechnischen Kenntnissen.

Nun noch einige Worte zu unseren ständigen Seiten, die sich immer größerer Beliebtheit erfreuen.

Einem allgemeinen Wunsch entsprechend wird „Raten und Lachen" auf drei Seiten je Heft erweitert, so daß jetzt der Humor besser als bisher zu Wort kommen kann.

Die Seite „An die Redaktion" wird in erster Linie von euch selber gestaltet und wir bitten darum, uns auch weiterhin recht zahlreich mit Leserbriefen zu bedenken. Es wird wohl von allen Lesern begrüßt werden, daß wir unsere Seiten „Neues aus der Technik" nun aktueller gestalten und einen internationalen Querschnitt auf ihnen bringen. Auch „Bauen und Experimentieren" wird wieder in jedem Heft erscheinen. Interessante kleine Experimente sowie Bauanleitungen für einfachste Geräte werdet ihr dort finden. Neu ist die Seite „Arbeitsmethoden – Arbeitserfahrungen", die unseren in der Produktion stehenden Lesern wertvolle Hinweise geben wird. Ebenfalls neu eingeführt wird die Seite „Interessante Dinge". Hier werdet ihr viele technische Beiträge über oft verblüffende einfache Anwendungen der Technik im Alltag finden. Auch die Klubs junger Techniker werden auf zwei Seiten Anregungen für ihre Arbeit finden.

Für alle die Leser, die gern noch etwas mehr über die Dinge, über die in unseren Artikeln berichtet wird, lesen wollen, werden wir in Zukunft bei allen größeren Artikeln Hinweise auf Fachliteratur oder vorhandene Unterrichtsfilme geben.

So bliebe noch einiges über unsere Bauplanbeilagen zu sagen. Hier haben wir so viele Vorschläge erhalten, daß wir für mehrere Jahre eingedeckt sind. Dem Wunsche besonders der jüngeren Leser entsprechend, werden wir auch einige Pläne bringen, bei denen nur geringe Mittel aufzuwenden sind. Der Umfang der neuen Bauplanbeilagen wird doppelt so groß wie bisher sein (ihr seht das schon in diesem Heft). Dafür werden aber im Jahr nur noch acht Baupläne erscheinen. Die restlichen vier Beilagen werden methodische Anleitungen für die Klubs junger Techniker enthalten. An Bauplänen sind unter anderem auch ein Steuerleinenflugmodell und ein Taschen-Rundfunkempfänger vorgesehen. Auch die seit langer Zeit angekündigte Beilage zum Bau einer Fernsteuerung wird 1955 endlich erscheinen.

Jetzt wißt ihr also, wie eure Zeitschrift „Jugend und Technik" im nächsten Jahr aussehen wird.

Zwanzig Leser, die durch eine sorgfältige Ausfüllung des Fragebogens mit dazu beigetragen haben, diesen guten Plan zu gestalten, sollen dafür eine Buchprämie erhalten.

Es sind: Albert Derksen, Manfred Müller, Siegfried Rose, Georg Hofer, Herbert Reinhardt, Rudolf Irmscher, Dieter Krause, Ernst Polack, Helmut Häuser, Helmut Dziobaka, Götz Boessneck, Klaus Hoffmann, Wolfgang Schneider, Gerhard Seyring, Gottfried Hentschke, Rudi Eisenträger, Barbara Kürschner, Dietrich Workowski und Lothar Geppert.

Ihnen, und all den vielen anderen Einsendern, die wesentlich zur Verbesserung der Zeitschrift beigetragen haben, sagen wir noch einmal unseren herzlichen Dank.

Wir drücken die Hoffnung aus, daß wir auch im nächsten Jahr gut mit unseren Lesern zusammenarbeiten und daß euch unsere Hefte gut gefallen werden.



„Comet" stürzt ab

Eine Erzählung nach Tatsachen von HEINZ H. BIRKNER

Die große Uhr im Speisesalon des Flughafen-Restaurants Ciampino bei Rom zeigt gerade 19.15 Uhr, als durch den Lautsprecher eine Frauenstimme höflich ausruft:

„Ladys und Gentlemen! Das planmäßige Flugzeug der Flugroute London—Johannesburg mit Zwischenlandungen in Rom, Beirut, Khartum und Entebbe setzt um 19.30 Uhr seine Weiterreise fort. Die Fluggäste werden gebeten, ihre Plätze einzunehmen."

Sofort machen sich an den verschiedensten Tischen des Flughafen-Restaurants jene untrüglichen Geräusche bemerkbar, die mit Sicherheit darauf schließen lassen, daß eine Reisegesellschaft zum Aufbruch rüstet. In ihr befindet sich der Kaufmann Signor Minelli aus Neapel. Bedächtig verabschiedet er sich von seiner Frau, die ihm eine gute Reise wünscht und ihn immer wieder darauf aufmerksam macht, beim Flug ja nicht das Fenster zu öffnen, da er sich dann gewiß erkälten würde. Signora Minelli weiß nicht, daß das technisch gar nicht möglich ist, denn die Maschine, das erste Düsenverkehrsflugzeug der kapitalistischen Welt vom Typ „Comet", jagt in großer Höhe mit einer Geschwindigkeit von 800 km/h dahin. Und da sollte jemand ein Fenster öffnen können?

Unweit der Ausgangstür des Flughafen-Restaurants nimmt ein Mädchen — offensichtlich die Tochter reicher Eltern, die es sich erlauben können, die teure Flugkarte für eine Luftreise in der „Comet" zu bezahlen — von ihrem Vater Abschied.

Auf dem Wege zur Maschine befindet sich auch eine Gruppe junger Männer. Allem Anschein nach handelt es sich um Sportler, die irgendwo in Kairo oder Khartum, vielleicht auch in Südafrika einen Match austragen wollen. Schließlich zählt zu der Reisegesellschaft auch eine Gruppe lärmender Kinder im Alter von 10 bis 14 Jahren.

Das Flugpersonal befindet sich bereits an Bord der Maschine und trifft die letzten Startvorbereitungen. Ein letzter Blick des Piloten zum Glasturm der Flugleitung hinüber, dann rollt der riesige Vogel zur Startbahn. Genau um 19.30 Uhr senkt der Startoffizier die Startflagge. Der Pilot der „Comet" läßt die vier Staustrahltriebwerke auf höchste Kraft laufen, die Maschine rollt über die lange Betonbahn und hebt sanft vom Boden ab.

Die Passagiere vernehmen nicht das ohrenbetäubende Geräusch der Triebwerke. Im Innern des Rumpfes ist nur ein leises Summen zu vernehmen, etwa so, als ob in einem entfernten Zimmer ein Staubsauger eingeschaltet ist. 5800 l Kerosin pro Stunde verbrauchen die leistungsstarken Triebwerke, die die Maschine mit einer Geschwindigkeit von 800 km/h im wahrsten Sinne des Wortes durch die Luft schieben. Bereits kurze Zeit nach dem Start blicken die 45 Fluggäste aus 12 km Höhe auf die Erde hinab, und sie können beim genauen Hinsehen die leichte Krümmung der Erdoberfläche bemerken.

Um den Treibstoffverbrauch — der beim Düsenflugzeug bedeutend größer ist als beim Propeller-Flugzeug mit Kolbenmotor — möglichst niedrig zu halten, fliegt die „Comet" in großer Höhe, da die dünneren Luftschichten einen geringeren Luftwiderstand bilden und damit eine höhere Geschwindigkeit bei niedrigerem Treibstoffverbrauch zulassen. Funk- und Radarausrüstung ermöglichen es der Besatzung, mit den Flughäfen laufend in Verbindung zu bleiben.

Um 19.57 gibt der Funker die letzte Standortmeldung nach Ciampino: „Befinden uns über Neapel — steigen weiter." Die nächste Standortmeldung muß die „Comet" schon an die Funkstelle Catanzaro auf der Südspitze Italiens geben. Doch Catanzaro wird niemals diese Standortmeldung erhalten . . . 30 Minuten nach dem Start zerreißt eine gewaltige Explosion das mit 800 km/h Geschwindigkeit dahinjagende Flugzeug förmlich in tausend Stücke.

★

Vergebens rufen Stunde um Stunde die Funker von Catanzaro und Ciampino, die Funker der Insel Elba und La Valetta, Kairo und Brindisi ihr „Comet, hallo, Comet — bitte melden" in die Nacht. Vergebens starren die Bedienungsmannschaften der Radargeräte aller Stationen rings des Mittelmeeres auf die Bildschirme. Von der „Comet" fehlt jede Spur.

Nach Mitternacht ist es endgültig und gewiß, daß mit dem Wunderflugzeug etwas nicht in Ordnung sein kann, denn nur für 5½ Stunden Flugzeit hat die Maschine Treibstoff an Bord. Noch in der Nacht beginnt die Suche nach der längst überfälligen „Comet". Der britische Flugzeugträger „Eagle", Zerstörer, Militärflugzeuge und Fischerboote suchen das Gebiet zwischen Neapel und Sizilien ab. Am frühen Morgen werden südlich von Salermo die ersten Wrackteile der Maschine gesichtet, dann die ersten Leichen: acht tote Kinder.

Die Tatsache, daß Flugzeugteile und die Leichen der anderen Passagiere in einem Umkreis von etwa 15 km gefunden werden, gibt Anlaß zur Vermutung, daß eine Explosion die Ursache des Unglücks gewesen sei. Diese Vermutung wird bestätigt, da der Arzt feststellt, daß alle Fluggäste bereits tot waren, bevor sie aufs Wasser aufschlugen. Der Tod durch Ertrinken war bei den geborgenen Leichen ausgeschlossen, da die Lungen der Toten kein Wasser enthalten!

Aber was ist die Ursache der Explosion? Ein Konstruktionsfehler? Ein Fehler des Piloten? Oder . . . Sabotage?

McMilan schaltet sich ein

Der Leiter der Abteilung Luftwaffe im britischen Geheimdienst, Colonel McMilan, ein älterer Herr mit der typischen Haltung eines langjährig gedienten Soldaten, sieht bereits um einiges klarer. Für ihn ist die Frage „Konstruktionsfehler oder Sabotage?" bereits entschieden, wenngleich er auch noch nicht den Täter bzw. dessen Auftraggeber nennen kann.

Colonel McMilan hat für 8.00 Uhr eine Besprechung mit Sir Miles Thomas, dem Vorsitzenden der Luftfahrtgesellschaft „British Overseas Airways Corporation" (BOAC) vereinbart. An dieser Besprechung sollen weiterhin zwei Direktoren der „De Havilland Werke", in denen die „Comet" gebaut wurde, sowie Vertreter der „Royal Air Force" (RAF) und des Kriegsministeriums teilnehmen.

McMilan, ein alter Fuchs in der Geheimdienstarbeit und selbst ehemaliger Militärpilot, blättert noch einmal (zum wievielten Male eigentlich?) die umfangreiche Akte mit der Aufschrift: „Comet-Abstürze, unerledigt" durch.

Als der Colonel in der Nacht durch einen schrillen Telefonanruf aus dem

Schlaf geweckt wurde, und ein Beamter seiner Dienststelle ihm mitteilte, daß die „Comet" der planmäßigen Linie London–Johannesburg überfällig und wahrscheinlich abgestürzt sei, rief der Geheimdienstspezialist, sehr zum Entsetzen seiner Gattin, ein „Goddam – schon wieder!" aus.

Beim Ankleiden überflog er die Bilanz der bisherigen „Comet"-Abstürze. Im Verlauf von 1½ Jahren stürzten fünf Maschinen ab, wobei 75 Personen ums Leben kamen. „Keine gute Reklame für die BOAC", dachte der Colonel.

In der umfangreichen Akte, die jetzt vor McMilan liegt, ist alles Nähere über die mysteriöse Unglücksserie enthalten. Am 26. Oktober 1952 geschah auf dem Flugplatz Ciampino das erste Unglück. Damals passierte die Katastrophe allerdings nicht in der Luft sondern bereits beim Start. Eine „Comet" kam beim Aufstieg mit dem Heck nicht von der Rollbahn ab, während der Bug sich bereits in der Luft befand. Die Maschine, die auf die Startbahn zurückschlug, war ein Totalverlust, während überraschenderweise keine Todesopfer zu verzeichnen waren.

Die Untersuchungskommission, bestehend aus den Direktoren der „De Havilland Werke" und einigen Werkpiloten sowie Vertretern der „BOAC" – der Secret Service war nicht vertreten, bekam aber den Bericht der Kommission –, stellte als Ursache des Unglücks „Irrtum des Piloten" fest.

Am 3. März 1953 sollte eine „Comet" von Karatschi nach einem anderen Flughafen übergeführt werden, am Steuer saß ein erfahrener „Comet"-Pilot, der bereits einige hunderttausend Flugkilometer hinter sich hatte. Merkwürdigerweise bekam auch er beim Start das Heck der Maschine nicht von der Rollbahn. Krachend schlug der schwere, metallne Vogel auf den Zementboden, die zweite „Comet" war zerstört. Der Pilot und zehn Passagiere mußten ihr Leben lassen.

„Irrtum des Piloten" oder . . .?

In die darauf stattfindende Untersuchung wurde der Geheimdienst mit einbezogen. Aber das Fragezeichen hinter der Ursache des Unglücks schien sich aufzulösen. Es wurde festgestellt, daß die „Comet"-Maschine auf keinen Fall steiler als 11 Grad hochgezogen werden darf, bevor sie nicht eine Geschwindigkeit von 180 km/h erreicht hat, sonst prallt die Maschine auf den Boden zurück. „Konnte nicht auch ein erfahrener Pilot diesem Fehler zum Opfer gefallen sein?" waren Colonel McMilans Gedanken, als er das Ergebnis der Untersuchungskommission durchgearbeitet hatte. Dann kam die Sache in Kalkutta.

Seitdem glaubt McMilan nicht mehr an „Konstruktionsfehler" oder „Irrtum des Piloten" als Ursache der „Comet"-Katastrophen. Sechs Minuten nach dem Start in Kalkutta stürzte die dritte „Comet" ab. 43 Fluggäste kamen ums Leben.

„Wissen Sie, was das Interessanteste an diesem bedauerlichen Absturz ist, der uns so viel Prestige kostet?" fragte wenige Tage später Sir Miles Thomas, der Vorsitzende der „BOAC". Als McMilan erwiderte, er wisse es nicht, machte ihn Sir Thomas darauf aufmerksam, daß am 2. Mai 1952 der erste reguläre Flug der „Comet" stattfand, das Unglück in Kalkutta aber genau ein Jahr später, am 2. Mai 1953, erfolgte.

„Wirklich, interessant!" wußte damals der Vertreter des britischen Geheimdienstes nur zu erwidern.

Das nächste Unglück, das bei Dakar in Nordafrika einen Haufen zertrümmertes Aluminiumblech hinterließ, war für die „BOAC" zwar wiederum bedauerlich, aber erregte in der Welt kein großes Aufsehen, weil es zum Glück keine Toten und Verletzten gab.

Die Katastrophe von Elba hingegen richtete ungeheuren Schaden an. 25 Todesopfer waren zu beklagen, als eine „Comet" der Linie Singapur–London kurze Zeit nach dem Start vom Flughafen Ciampino(!) bei Rom zwischen den Inseln Elba und Monte Christo ins Meer stürzte.

McMilan überflog den Schaden: „6 Millionen Mark betragen die Herstellungskosten einer ‚Comet'. Fünf Maschinen Totalverlust ergibt für die ‚BOAC' einen Verlust von 30 Millionen Mark. Dazu kommt, daß nach einer Kette derartiger Unfälle mit zahlreichen Todesopfern die ‚Comet' vorläufig aus dem Verkehr gezogen werden muß. Das kostet der ‚BOAC' einen Einnahmeausfall von rund 6 Millionen Mark."

Aber nicht nur die „BOAC" war die „Leidtragende", auch die „De Havilland-Werke" hatten daran zu knabbern. Alle aus dem Verkehr gezogenen „Comets" mußten nach Konstruktions- und Materialfehlern durchsucht werden. Unter großen Anstrengungen wurden Teile der Wracks bei Elba und Salermo aus dem Meer gefischt, um vielleicht Anhaltspunkte für die Ursachen der Katastrophen zu finden. An einigen Maschinen nahm man Zerreißproben vor, trotzdem wurden keinerlei Konstruktionsfehler entdeckt.

Nichtsdestoweniger gab es Einwände gegen den zu frühen Einsatz der „Comet" als Verkehrsflugzeug. Es gab Stimmen, die darauf hinwiesen, daß erst eine langjährige Erfahrung mit diesen Düsenflugzeugen das moralische Recht gäbe, sie für den Verkehrsflug zu verwenden. „Sicherheit vor Schnelligkeit" lautete die Devise jener Leute, die gegen den frühen Einsatz der „Comet" auftraten.

Natürlich sind jene Leute, die „Sicherheit vor Schnelligkeit" stellen, keine Aktionäre der „BOAC", denn für diese lautet die Devise: „Schnelligkeit vor Sicherheit", überlegt McMilan, denn je schneller die Maschine, desto größer die Dividende. McMilan entnimmt der umfangreichen Akte einen technischen Bericht, der sich gegen die „Comet" ausspricht. Darin steht unter anderem: „. . . Die Turbinenräder der ‚Comet' drehen sich mit 15 000 Umdrehungen in der Minute. Ein einziges Schaufelblatt, das von den mit 15 000 Umdrehungen rasenden Turbinenrädern fast glühend abfliegt, kann die Flügel zerfetzen, die Treibstofftanks in Brand setzen oder beim Durchschlagen der Überdruckkabinen die Maschine wie einen Ballon zur Explosion bringen."

Der britische Geheimdienstspezialist kommt nicht mehr dazu, etwaige Schlußfolgerungen aus dem vorliegenden Bericht zu ziehen, denn ein hereintretender junger Mann in Zivilkleidung teilt ihm mit, daß die angemeldeten Herren soeben eingetroffen seien.

„Lassen Sie sie eintreten" befiehlt der Colonel. Wenig später werden Sir Milan Thomas von der „BOAC", Mister James Wright und John Steffens von der Direktion der „De Havilland Werke", zwei Herren der „Royal Air Force" – einer von



ihnen in Zivil, der andere in Uniform mit dem Rangabzeichen eines Majors – mit dem üblichen „Guten Morgen" von Colonel McMilan begrüßt. An der Art der Begrüßung ist ohne weiteres zu merken, daß alle Anwesenden sich schon längere Zeit kennen. Demzufolge findet die Sitzung auch in einer aufgelockerten Atmosphäre statt, der jene Steifheit fehlt, die gewöhnlich dort beobachtet werden kann, wo man sich das erstemal begegnet.

„Der letzte ‚Comet'-Absturz erregte in der Weltöffentlichkeit größtes Aufsehen, meine Herren!" Mit diesen Worten eröffnet McMilan die Sitzung. „Das Vertrauen zu diesen Maschinen, die, wie mir bekannt, Englands Exportprodukt Nummero eins sind, wurde durch jene geheimnisvolle Katastrophenserie erschüttert. Es gibt auch bereits zahlreiche Pressenotizen, in denen zum Ausdruck kommt, daß es ein Verbrechen sei, die noch nicht vollkommen durchkonstruierte und für den Passagierflug überprüfte Düsenmaschine aus Profitsucht in den Dienst zu stellen. Ich habe Sie, meine Herren, daher zu mir gebeten, um Ihre Ansichten über die Ursachen der Flugzeugkatastrophen zu hören. Sie kennen sämtliche Berichte von den Untersuchungen, Sie sind also berufen, zu erklären, ob die ‚Comet'-Abstürze auf Konstruktionsfehler oder auf ..." „... auf Sabotage zurückzuführen sind, wollen Sie doch sagen, nicht wahr . . .?" unterbricht Sir Thomas den Gedankengang des Vertreters der britischen Spionageabwehr.

„Und wer sind sie Ihrer Meinung nach?" wirft Colonel McMilan ein, obwohl er genau weiß, daß nur eine Gruppe ausländischer Großkapitalisten dafür in Frage kommt.

„Die Pan Amerikan World Airways Corporation . . ."

Sir Thomas wird aufgefordert, für seine Behauptung den Beweis anzutreten. Und so legt er los:

„Wie Sie wissen, stellten wir die von den ‚De Havilland-Werken' erbaute Comet I, die nur 32 Passagiere faßt und daher nicht genügend rentabel ist, im Jahre 1952 in Dienst, haben aber inzwischen unseren Maschinenpark mit der Comet II, die 44 Passagiere aufnimmt, ergänzt. Bekanntlich wurde von den ‚De Havilland-Werken' die Produktion der Comet I eingestellt, während an der Comet III und IV gearbeitet wird. Vielleicht können uns nachher die Herren Steffens und Wright Näheres über die Inbetriebnahme dieser Maschinen sagen. Tatsache jedoch ist, daß die 820 km/h fliegende Comet I und die 850 km/h fliegende Comet II trotz der für uns ungenügenden Aufnahmefähigkeit von Passagieren durch ihre Schnelligkeit stets den amerikanischen DC 4, DC 6, ‚Constellations' und ‚Superconstellations' weit überlegen waren.

Das bewog viele Luftfahrtgesellschaften, so z. B. die Air France, aber auch amerikanische Luftfahrtgesellschaften, – meine Herren, ich erwähne hier die Pan American World Airways Corporation, – sich der Comet-Maschinen zu bedienen

„Und ich will Ihnen ganz offen meine Meinung zu dieser Affaire sagen: Es ist Sabotage! Ich wiederhole: es ist Sabotage!"

„Haben Sie für ihre These irgendwelche eingehenden Beweise?"

„Beweise? Natürlich kann ich Ihnen heute nicht sagen, wer der Täter war. Das ist, so denke ich, nicht meine Aufgabe, sondern die unseres Geheimdienstes. – Aber wer die Hintermänner und Auftraggeber der Sabotageakte sind, das dürfte doch wohl klar sein . . ."

Auch dazu werden nachher die Herren der ‚De Havilland-Werke' sicher einiges sagen können . . ."

„Am besten wir tun es jetzt gleich" wirft John Steffens ein. Dann bittet er die anwesenden Herren um strengste Geheimhaltung dessen, was er sagen wird, und berichtet, daß die Produktionskapazität des Werkes vor den Katastrophen nicht ausreichte, um alle Nachfragen nach der Comet zu decken. Allein die Eastern Airlines bestellte 50 Maschinen, die bis 1955 geliefert werden sollten.

Auch amerikanische Luftfahrtgesellschaften sahen sich gezwungen, sich der Comet zu bedienen, wenn sie konkurrenzfähig bleiben wollten. So bestellte also die Pan American World Airways zehn Maschinen für 1956. Steffens erklärte weiter: „Und da wir die Erfahrung sammelten, daß die großen Fluggesellschaften aus Geschäftsgründen Flugzeuge verlangen, die über längste Strecken achtzig und mehr Passagiere befördern können, haben wir uns entschlossen, die Comet III dementsprechend zu bauen. Ich sage Ihnen unter dem Siegel der tiefsten Verschwiegenheit, daß wir aber erst 1956 in der Lage sein werden, diese Maschine, die 900 km/h fliegen wird und 9 Millionen Mark kostet, in Serienfertigung zu bauen."

„Das ist alles ganz schön und mir teilweise auch völlig neu, – aber was hat das alles mit dem geäußerten Sabotageverdacht zu tun?" wirft Colonel McMilan ein.

„Oh, sehr viel" ereifert sich Sir Thomas. „Wir wissen nämlich aus zuverlässigen Quellen, daß unser Hauptkonkurrent, die amerikanischen Boeing Werke, gleichfalls an einem viermotorigen Düsenverkehrsflugzeug bauen. Allein die Versuchsmaschine, die größer und schneller als unsere Comet sein soll, hat den Boeing-Werken mehr als 15 Millionen Dollar gekostet. Aber, meine Herren, wir wissen, daß Boeing nicht in der Lage ist, vor 1958 mit der Serienproduktion dieses Flugzeuges, das die Typenbezeichnung B 707 erhalten wird, zu beginnen und bis dahin . . ."

„. . . wollen wir die Pläne für die Comet IV fertig haben, so daß wir – ohne Übertreibung – bis 1960 vor der amerikanischen Konkurrenz sicher sind, aber Amerika nicht vor unserer!" unterbricht James Wright, der Direktor der De Havilland-Werke, den Gewaltigen der BOAC.

„Eben, das ist auch der Grund für die Sabotageakte auf die Comet!", meint Sir Thomas. „Die amerikanischen Luftfahrtgesellschaften und Flugzeugfabriken, vor allem Boeing und Lockheed, wissen besser als wir, daß sie unseren Vorsprung in der Düsenpassagierluftfahrt nicht so schnell einholen können. Sie begreifen, daß mit dem Siegeszug der Comet ihr Absatzmarkt verloren geht. Deswegen greifen sie zur Sabotage, um unseren Vorsprung durch die Diskreditierung der Comet aufzuhalten, bis sie selbst konkurrenzfähig sind.

Schauen Sie sich doch die Lage an:

Bis 1952 flogen fast alle Luftfahrtgesellschaften, ob holländische, französische oder schwedische, ja sogar die BOAC nicht ausgeschlossen, vor allem amerikanische Maschinen. Aber jetzt will man allenthalben die Comet, denn sie ist schneller, und Zeit ist bekanntlich Geld. Sie wissen, daß die Comet die Strecke London–Johannesburg, die 10 000 km beträgt, mit fünf Zwischenlandungen in

23½ Stunden zurücklegt, die ‚Superconstellation' dagegen braucht 30 Stunden! In dem Maße, wie wir die Comet zum Einsatz bringen, geht daher der Verdienst der amerikanischen Gesellschaften zurück. Deshalb die Sabotage.

Durch eine fortgesetzte Unglücksserie aber sollen wir gezwungen werden, die Maschinen vom Typ Comet aus dem Verkehr zu ziehen. Wollen wir unsere Fluglinien dann trotzdem aufrechterhalten, müssen wir amerikanische Typen kaufen.

Ich wiederhole nochmals: es war Sabotage!"

Keiner der anwesenden Sitzungsteilnehmer widerspricht dem Vorsitzenden der BOAC, denn er drückt gerade das aus, was sie alle insgeheim denken und fühlen.

Colonel McMilan räuspert sich. Dann sagt er: „Auch meines Erachtens handelt es sich um Sabotage, meine Herren. Aber ich frage mich: Sabotage von welcher Seite . . ,?"

„Und worauf begründet sich ihre Ansicht, daß es Sabotage ist, Colonel?"

„Mein Verdacht stützt sich einmal auf das, was Sie bereits sagten. Zum anderen möchte ich ihre Aufmerksamkeit auf die folgenden Fakten lenken: Nummer eins — Wo waren die Abstürze erfolgt? Bei Elba, Salermo, Karatschi, Kalkutta und Dakar. Also: keine Maschine stürzte in England ab, obwohl die Comet auf der Insel erprobt und eingeflogen wurde, als sie noch keineswegs so weit durchkonstruiert war, wie sie es heute ist.

Das ist doch interessant, nicht wahr, meine Herren? Weiter. Fakt Numero zwei — Alle abgestürzten Maschinen befanden sich entweder auf dem Wege nach Rom oder kamen von Rom.

Beachtenswert erscheint mir gleichfalls Fakt Nummer drei: Alle Maschinen, die in Rom starteten, verunglückten, ohne ein Funkzeichen über Luftnot oder irgendwelchen Schaden zu geben. Das läßt darauf schließen, daß die Maschinen explodiert sind. Dafür spricht auch der Befund des Arztes über den Zustand der geborgenen Leichen.

Bleibt noch Fakt vier zu erwähnen — Die Maschinen, die in Richtung Rom flogen, stürzten unmittelbar nach dem Start ab!"

Nach diesen Worten des Geheimdienstspezialisten reden die anwesenden Herren aufgeregt durcheinander, denn das, was sie bisher nur vermuteten, wurde nun durch die Beweisführung des Abwehrmannes zur festen Gewißheit. Es handelt sich also tatsächlich um Sabotage.

James Wright unterbricht die diskutierenden Herren, indem er sich an den Colonel mit der Frage wendet: „Aber wie soll ich, Mister McMilan, verstehen, daß Sie fragen, Sabotage von welcher Seite?"

„Oh, das ist gar nicht so schwer zu verstehen" erwidert jener. „Als Abwehrmann bin ich gewöhnt, nicht nur die Logik allein zur Grundlage meines Denkens zu machen. Ich bemühe mich stets, alle Seiten, auch die scheinbar unmöglichen, zu betrachten.

Daher frage ich mich auch, ob es nicht möglich wäre, daß es sich bei den Urhebern der Sabotageakte um, — um die — Sowjets handelt!?"

An den Gesichtern der anwesenden Herren ist unschwer zu erkennen, welche Überraschung diese Mitteilung für sie bedeutet. „Nein, nein, das glaube ich nicht. Niemals! Sie wissen, ich bin gewiß kein Freund dieser Kommunisten, aber das ist nicht ihr Werk. Überhaupt — was sollte denn ihr Motiv sein?" Mit diesen Worten wendet sich Sir Thomas an den Abwehrchef.

Jener kommt nicht dazu, eine Erwiderung zu geben, denn der Major von der RAF ergreift das Wort: „Meines Erachtens ist ein derartiger Verdacht völlig abwegig, denn ein Motiv für eine Sabotage durch die Kommunisten gibt es nicht."

„Warum nicht?"

„Weil die Russen in der Düsenluftfahrt uns nicht unterlegen, sondern überlegen sind!"

„Wenngleich ich ebenfalls ihrer Ansicht bin, daß Sabotage von dieser Seite ausgeschlossen ist, Herr Major" entgegnet Mister John Steffens, „so teile ich nicht ganz ihre Meinung, daß die sowjetische Düsenluftfahrt der unseren überlegen ist. Gleichwertig kann man wohl sagen, aber überlegen?"

„Bis vor kurzem vertraten wir auch noch ihre Ansicht. Indessen lehrten uns die letzten Nachrichten über die sowjetische Düsenluftfahrt etwas anderes!"

Die Direktoren der Havilland-Werke können sich nicht enthalten zu bemerken, daß sie zwar ebenfalls einige Nachrichten dieser Art bekommen hätten, aber sie nicht für voll nahmen, da 1945 doch die Russen erst noch mit Düsenmaschinen experimentierten. In dieser kurzen Zeit aber sollen sie schon so weit sein . . .?

Die Herren von der RAF erklären sich bereit, nähere Angaben darüber zu machen. Zuerst spricht der Major.

„Es ist ein Irrtum, zu glauben, daß die Sowjetunion erst 1945 mit dem Bau von Düsenflugzeugen begann. Bereits 1942 wurden einige Typen erprobt, während Experimente mit Raketenflugzeugen, die schneller als der Schall sind, bereits lange vorher stattfanden. Das wissen wir genau. Was wir nicht genau haben, das sind nähere Angaben über ein Langstreckenflugzeug, das zu den stärksten viermotorigen Flugzeugen der Welt zählt, wenn es nicht sogar das stärkste und beste ist.

Wir wissen nur, daß seine Typenbezeichnung „Molot — Hammer —" lautet, ob es aber eine Iljuschin, Tupolew, Jakowlew oder Lawotschkin ist, kann nicht mit Bestimmtheit gesagt werden."

(Fortsetzung im nächsten Heft)

Constellation contra Comet

Zwischen den westlichen Alliierten herrscht schon lange keine Einmütigkeit mehr. Nach dem zweiten Weltkrieg hat hier der kapitalistische Konkurrenzkampf verstärkt eingesetzt, der rücksichtslos, auch auf Kosten einstiger Verbündeter, danach strebt, die Vorherrschaft auf dem kapitalistischen Weltmarkt an sich zu reißen. Im Zeitalter der Technik versprechen Flugzeugbau und Luftverkehr Millionen Profite und deshalb stehen sich auch hier „Old England" und die USA als erbitterte Konkurrenten gegenüber.

Wir haben einmal zum Vergleich zwei der modernsten Maschinen, die amerikanische „Constellation" und die englische „Comet I" gegenübergestellt.

Die äußeren Abmessungen beider Maschinen unterscheiden sich nur wenig voneinander:

		Constellation	Comet I
Spannweite	m	37,9	31,05
Länge	m	28,95	28,35
Höhe	m	7,2	8,65

Demzufolge besteht ebenfalls nur ein geringer Unterschied in der Zahl der Personen- oder der Nutzlast, die jeweils befördert werden können.

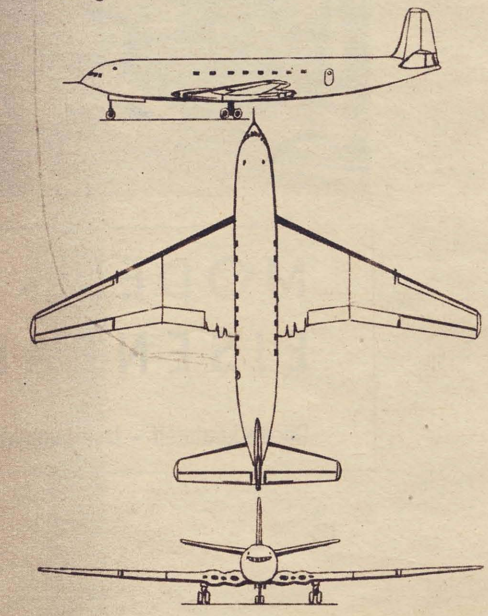
Sitzplätze	34–46	36–48
Nutzlast kg	5890	5400–6200

Vergleichen wir aber die Fluggeschwindigkeiten miteinander, so ist die nach obiger Aufstellung scheinbare Gleichwertigkeit beider Maschinen nicht mehr vorhanden.

Die vier Kolbentriebwerke vom Typ Wright 745 C 18 BA — 3 mit einer Leistung (PS/kg) von 4 × 2200 verleihen der „Constellation" eine Reisegeschwindigkeit von 414 Kilometern pro Stunde. Bei einer Dienstgipfelhöhe von 6700 Metern ist der Flug dieser Maschine noch bedingt von den Wetterunbilden abhängig.

Demgegenüber gestatten die vier Düsentriebwerke vom Baumuster De Havilland „Ghost 50" mit einer Leistung (PS/kg) von 4 × 2270 der „Comet I" eine Reisegeschwindigkeit von 790 Kilometern pro Stunde. Hinzu kommt der Vorteil, daß der Flug dieser Maschine bei einer Dienstgipfelhöhe von 12 800 Metern in der „wetterruhigen" Zone verläuft.

Die Überlegenheit der „Comet" ist demnach eindeutig.



bauen und experimentieren

Herstellung von Kontaktkopien

Wir wollen diesmal die Herstellung der Kontaktkopien erläutern. Ihr braucht dazu einen Kopierrahmen, drei Schalen und zwei Lampen. Ihr nehmt Blautol- oder Neutolentwickler und setzt ihn nach der beiliegenden Gebrauchsanweisung an. In die zweite Schale kommt das Zwischenbad, das jedesmal, im Gegensatz zum Entwickler oder Kopierer, neu angesetzt werden muß. Dazu werden 20 cm³ Essigsäure oder 20 g Kaliummetabisulfit auf einen Liter Wasser benötigt. In die dritte Schale kommt das Fixiernatron. Wer keine Dunkelkammerlampe besitzt, kann eine Nachttischlampe mit rotem oder gelbem Kreppapier umwickeln. Es darf kein weißes Licht hindurchkommen. Eine zweite Lampe mit Schalter verwendet ihr zum Belichten. Man verwendet Chlor- oder Chlorbromsilberpapiere, also sogenannte Kontaktpapiere. Diese Papiere sind weniger lichtempfindlich als die Vergrößerungspapiere. Für ein normales Negativ verwendet ihr auch „normales" Papier. Für ein dünnes Negativ „hartes" Papier und für ein stark gedecktes Negativ müßt ihr „weiches" Papier nehmen.

Das Negativ und das Papier werden Schicht auf Schicht in den Kopierrahmen gelegt und dann mit dem Deckel aneinandergepreßt. Dann haltet ihr den Kopierrahmen in mindestens 50 cm Abstand von der zweiten Lampe und könnt so bei kurzzeitigem Einschalten der Lampe das Papier belichten. Auf dem Papier befindet sich eine lichtempfindliche Schicht, die Chlor-Bromsilber-Emulsion. Durch die Belichtung entsteht in der Schicht ein latentes, also ein unsichtbares Bild. Nach der Belichtung nehmt ihr das Papier und legt es in den Entwickler. Gleichmäßig eintauchen und die Schale immer etwas bewegen, damit keine Luftblasen auf dem Abzug bleiben. Erst im Entwicklerbad schwärzt der Entwickler die kleinen Silberteilchen und nun wird das Bild sichtbar.

Der Abzug ist normal belichtet, wenn nach der Entwicklungszeit die Schwärzung nicht mehr bedeutend zunimmt. Die Entwicklungszeit beträgt etwa ein bis zwei Minuten bei 18° C. Wird das Bild zu dunkel, so habt ihr zu lange belichtet, wird es zu hell, so ist es zu kurz belichtet. Auf alle Fälle müßt ihr dann die Belichtungszeit verändern und nicht die Entwicklungszeit. Die Belichtungszeit ist für jedes Negativ verschieden. Nach einigen Versuchen werdet ihr schnell die richtige Belichtungszeit herausgefunden haben. Als Anhaltspunkt sei euch eine Belichtungszeit von 1 bis 20 Sekunden Dauer genannt. Zur Probe könnt ihr ein normales Negativ nehmen, das nicht zu stark gedeckt ist und in den Schatten nicht zu dünn ist. Ihr deckt ein Stück Papier darüber und verschiebt dasselbe beim Belichten. Man kann so verschiedene Belichtungszeiten ausprobieren. Als Beispiel kann man den ersten Abschnitt zwei Sekunden, den zweiten Abschnitt vier Sekunden, den dritten Abschnitt sechs Sekunden und so fort belichten. Man bekommt so einen guten Anhaltspunkt für die richtige Belichtungszeit. Dieser Abzug muß aber normal entwickelt werden. Also auch nicht zu lange entwickeln, da er dann gelb werden kann.

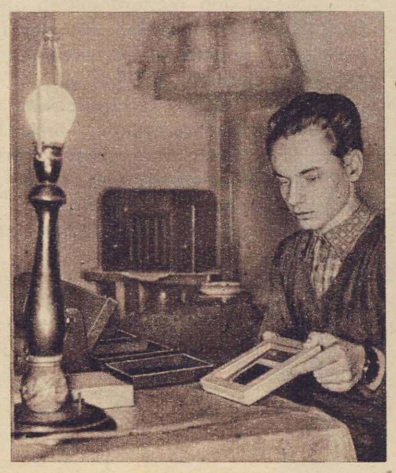
Danach legt ihr das Bild 20 bis 30 Sekunden in das Unterbrecherbad. Hier wird der Entwickler, der sich noch auf dem Abzug befindet, unwirksam gemacht. Außerdem habt ihr so die Gewißheit, daß kein Entwickler in das Fixierbad kommt und dieses dadurch länger haltbar bleibt. Weiterhin vermeidet man so weitgehend einen gelben Schleier auf dem Abzug. Zum Schluß muß der Abzug mindestens 15 Minuten ins Fixierbad. Das saure Fixierbad ist das gleiche wie ihr es zum Entwickeln eurer Filme nehmt. Hier werden die unbelichteten Chlor- oder Chlorbromsilberteilchen aus der Schicht entfernt, da sie ja nicht zur Herstellung des Bildes gebraucht werden. Erst dadurch wird unser Abzug lichtbeständig. Ihr müßt mit dem Fixierbad sehr vorsichtig umgehen. Es darf nichts verschüttet werden. Die geringsten Spuren davon auf unbelichtetem Papier machen dieses unbrauchbar, da es die lichtempfindliche Schicht zerstören würde. Ebenso darf kein Tropfen Fixiernatron in das Entwicklungsbad gelangen.

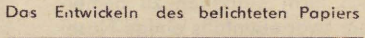
Nach der Fixage muß der Abzug 30 Minuten in fließendem Wasser gewässert werden.

Es wird einige Versuche kosten, bis ihr die jeweils richtige Belichtungszeit gefunden habt und euch an die Beurteilung des Bildes im Entwickler bei rotem oder gelbem Licht gewöhnt habt.

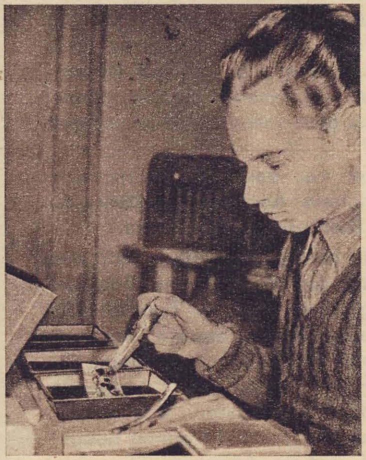
Es wünscht euch vielen Erfolg
Erich Zühlsdorf

So wird das Kontaktpapier im Kopierrahmen belichtet





Das Entwickeln des belichteten Papiers





Ein Radfahrer fuhr in den Tod

„. . . Zweifellos war beim Kraftfahrer eine Schreckwirkung eingetreten. Zu deren Überwindung muß dem Kraftfahrer eine Reaktionszeit zugebilligt werden. In diesem Falle setzte die Verkehrspolizei eine Sekunde als Reaktionszeit ein. Bei einer Geschwindigkeit von 30 km/st ist die m/s-Leistung 8,33 m. Das wäre die Wegstrecke, die der Kraftfahrer unter allen Umständen gebraucht hätte, um das Einsetzen der Bremsen zu erreichen. Diese Wegstrecke ist jedoch länger als der Abstand zu dem plötzlich nach links abweichenden Radfahrer. Als die Bremsen wirksam werden konnten, war der Unfall bereits geschehen. Es ist damit erwiesen, daß die mangelnde Betriebsfähigkeit des Kraftfahrzeuges mit dem Unfall, d. h. mit seinem Entstehen nichts zu tun hatte. Der Unfall war für den Kraftfahrer K. unabwendbar. Auf Grund dieses Tatbestandes wurde gegen K. ein Strafverfahren nicht eingeleitet . . ."

Wald
Waldweg
Wald
Befestigte Fahrbahn
Unfallstelle 14,30 m
Standort des Kfz nach dem Unfall
5m
Radfahrer 5m vor dem Kfz im Begriff, nach links in den Waldweg einzubiegen
Radsteig
Ackerfläche

Das ist ein Beispiel aus der Fülle charakteristischer Verkehrsunfälle, die in dem neuen Heft 2 der Schriftenreihe „Der deutsche Straßenverkehr" dem Leser viele Hinweise für sein Verhalten im Straßenverkehr geben. Die Broschüre „Interessante Verkehrsunfälle und ihre Lehren" ist ein neuer wertvoller Beitrag zur Verkehrserziehung.

Schwarze Diamanten

von Helmut Fleck;

145 Seiten mit 55 Abbildungen, Verlag „Neues Leben"

Umfassend, interessant und lehrreich verstand es der Verfasser die Entstehungsgeschichte der Kohle darzustellen.

Eine eingehende Untersuchung widmet er dem Grundelement der Kohle, dem Kohlenstoff, wobei auch der Titelträger dieses Buches, der Diamant, die ihm gebührende Erwähnung findet. Hierauf wird ausführlich die künstliche Herstellung von Kohle im Verkohlungs- und Verkokungsprozeß geschildert, um dann, über eine erdgeschichtliche Betrachtung, die natürliche Entstehung der Kohle im Laufe der Geschichte der Erde darzustellen. Besonders gründlich behandelt der Verfasser die Entstehung des Torfes, da an diesem Prozeß die Entwicklung der Kohle gezeigt werden kann.

Nach dem Besuch eines Braunkohlentagebaues führt der Verfasser uns in die Schachtanlage eines Steinkohlenbergwerkes und beschließt sein Werk mit der Erwähnung des „Flüssigen Diamanten", des Erdöles, und mit einem Ausblick auf die Energiewirtschaft der Zukunft. Zahlreiche Bilder und mehrere Tabellen tragen zum besseren Verständnis und zur größeren Übersicht der Darstellungen bei.

So kann man dieses Buch mit Recht als umfassend bezeichnen. Der Verfasser verstand es, die Abhandlung interessant zu gestalten und besonders denjenigen, die in der Aufbereitungs- und Verarbeitungsindustrie der Kohle schaffen oder dort ihre Lehrzeit beginnen wollen, viel Wissenswertes zu bieten Doch auch der interessierte Laie wird diesem Büchlein viele neue Erkenntnisse entnehmen.

Horst Götzke

Auf der Suche nach Steinkohle

ist der Titel eines neuen Films vom VEB DEFA-Studio für populärwissenschaftliche und Lehrfilme.

Die ständige Erweiterung unserer Industrie erfordert mehr Kohle. Neue Kohlevorkommen zu finden und zu erschließen, das ist die Aufgabe der geologischen Forschung. In mühevoller Arbeit werden von Geologen durch Bohrungen Gesteinsproben ans Tageslicht gefördert. Diese Proben werden im Laboratorium einer kohlechemischen Untersuchung unterzogen. Unter dem Mikroskop betrachtet, erkennen wir deutlich die Struktur des ehemaligen Holzes, das uns Aufschluß über den Zustand der Erde vor Millionen Jahren gibt. Mit der paläobotanischen Erforschung der Kohle ist ein neues Untersuchungsgebiet erschlossen worden.

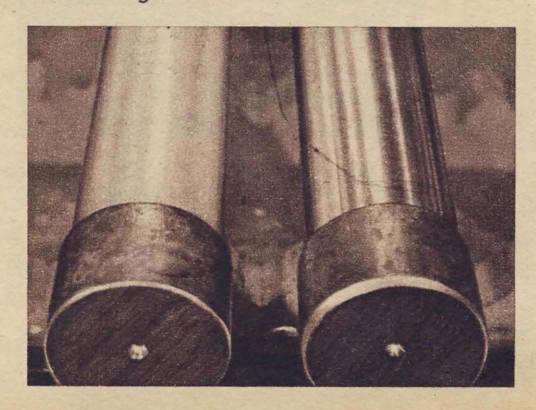
Das ist der Inhalt dieses kurzen Streifens, der nicht nur die im Bergbau Beschäftigten interessieren wird.

Der Film **BF 270 „Abhängigkeit der Oberflächengüte von Vorschub und Schnittgeschwindigkeit"** ist ein weiterer neuer Unterrichtsfilm

Aus dem Titel des Films geht eindeutig hervor, daß aus der Vielzahl der oberflächenbeeinflussenden Faktoren beim Drehen der Vorschub und die Schnittgeschwindigkeit zur Demonstration gewählt wurden. Unberücksichtigt blieben die Auswirkungen der Winkelverhältnisse am Drehmeißel, Einspannen und Einstellen des Drehmeißels, Art des Werkstückes und des Werkzeuges und Schwingungserscheinungen auf die Oberflächengüte. Diese Begrenzung der Wirkungsfaktoren war erforderlich, weil die Kenntnis der Zerspanungsgesetze nur stufenweise erreicht werden kann. Der Film geht nach der Darstellung der Zerspanungsversuche einen Schritt weiter, indem er das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Schnittgeschwindigkeit und Vorschub zeigt.

Im Film werden an einer Drehmaschine zwei Zerspanungsversuche gezeigt. Beim ersten Versuch wird mit größerem Vorschub und niedriger Schnittgeschwindigkeit und beim zweiten Versuch mit entgegengesetzten Proportionen gearbeitet. Die Ergebnisse beider Schnitte werden gegenübergestellt. In den nächsten Einstellungen bringt der Film in Trickdarstellung die wichtigsten Faktoren, welche die Oberflächengüte des Werkstückes durch Veränderung des Vorschubs und der Schnittgeschwindigkeit beeinflussen. Nacheinander folgen: Auf- und Abbau der Aufbauschneide (Scherspanbildung), großer Restspan bei großem Vorschub, Entstehung des Fließspanes durch Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit und kleiner Restspan bei kleinem Vorschub.

Entsprechend der inhaltlichen Gestaltung und dem methodischen Aufbau ist der Film im Unterricht einzusetzen. Als Voraussetzungen müssen bekannt sein: Drehen, Hobeln, Fräsen, Bohren, Spanbildung, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub und Spantiefe. Das Beiheft gibt weitere methodische Hinweise über die Verwendung des Films.

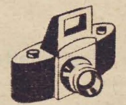




Ich möchte Hochseefischer werden!

„Ich habe die Absicht, nach Beendigung meiner Lehrzeit als Stahlschiffbauer, den Beruf eines Hochseefischers zu erlernen und möchte gern wissen, was dieser Beruf für Zukunftsmöglichkeiten bietet, wie man eine Lehrstelle bekommen kann und wohin man seine Bewerbung schicken muß. Wie lange muß man lernen und wo? Klaus-J. Gorges, Magdeburg





Hochseefischer werden in unserer Republik ausgebildet im:

a) Fischkombinat Marienehe, Kreis Rostock.
Die Ausbildung erfolgt hier auf Lehrloggern und Trawlern. Die Lehrzeit beträgt zwei Jahre.

b) Fischkombinat Saßnitz, Kreis Bergen. Hier erfolgt die Ausbildung auf Lehrkuttern. Anschließend besteht die Möglichkeit, die Seefahrtsschule Wustrow zu besuchen. Es können hier alle Patente abgelegt werden.

Wegen einer Lehrstelle schlagen wir vor, sich mit einem der beiden Kombinate in Verbindung zu setzen. Der Beginn der Lehre ist grundsätzlich am 1. September eines jeden Jahres. Wegen der Bezahlung können auch dort nähere Angaben erfragt werden. Es bestehen Möglichkeiten, für die Dauer der Ausbildung an Land im Internat zu wohnen.

Ullrich Herpel,
Staatssekretariat für Berufsausbildung

Luminescenz – Luminophore???

Leuchtstoffe leuchten doch nach Anregung durch elektromagnetische Strahlungen verschiedener Art auf und z. T. noch längere Zeit danach. Mich interessieren nun anorganische Leuchtstoffe, die noch längere Zeit nach der Bestrahlung aufleuchten.

Immo Nieländer, Hermsdorf (Thür.), Friedenssiedlung.

Luminescenz nennt der Fachmann alle Erscheinungen der Lichtaussendung von kalten Körpern (sogenanntes „kaltes Leuchten"). Stoffe, die diese Eigenschaft besitzen, werden als Leuchtstoffe (Luminophore) bezeichnet. Ausstrahlung von Licht ist aber Aussendung von Energie, die nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie (Galilei, Huygens, Leibnitz und andere) nicht neu entstehen, sondern nur von einer Energieform in eine andere verwandelt werden kann. Der Luminophor muß also erst Energie aufnehmen, bevor er sie in veränderter Form als Licht wieder ausstrahlt.

Nach Art der Energieaufnahme – der Erregung – unterscheidet man viele Arten der Luminescenz. So spricht man bei Erregung durch Licht anderer Wellenlängen von Photoluminescenz, durch radioaktive Strahlung von Radioluminescenz, bei Erregung durch chemische Umsetzung von Chemiluminescenz, bei Energielieferung durch den lebenden Organismus von Bioluminescenz. Das Leuchten der Leuchtbakterien und Glühwürmchen gehört z. B. in die letzte Gruppe. Die Leuchtstoffe (Luminophore), deren technisch wichtige Vertreter kurz als Leuchtfarben bezeichnet werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

1. Nichtnachleuchtende Leuchtfarben
2. Nachleuchtende Leuchtfarben.

Zur ersten Gruppe gehört das Zink-Cadmium-Sulfid (ZnCdS), dem kleinste Silbermengen zur Aktivierung beigemengt sein müssen. Die Fluorescenzfarbe (Fluorescenz = nach Beendigung der Erregung verschwindet die Lichtstrahlung, Phosphorescenz = Lichtaussendung hält nach Schluß der Erregung an) nach Erregung mit kurzwelligen Strahlen läßt sich durch Änderung des CdS-Gehaltes von Blau (0 % CdS) bis Dunkelrot (90 % CdS) über alle Regenbogenfarben verschieben. Auf Leuchtschirmen (Röntgenuntersuchung, Fernsehbildschirm) findet es Verwendung. In der Bühnentechnik lassen sich bei Bestrahlung mit Ultraviolett (UV)-Licht die raffiniertesten Effekte erzielen, wobei wir nur das zurückgestrahlte Licht, nicht aber das für das menschliche Auge unsichtbare Erregerlicht wahrnehmen.

Viele Forscher haben sich mit diesen seltsamen Stoffen beschäftigt und folgende drei wesentliche Bestandteile erkannt:

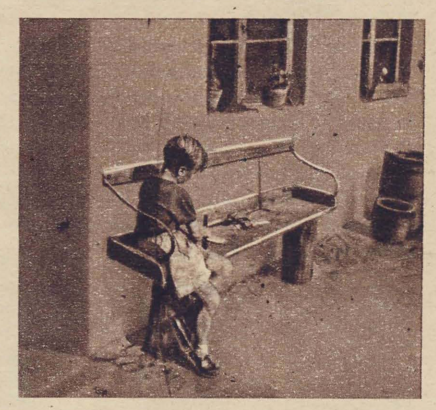
1. Eine Erdalkalimetall-Verbindung (Oxyd, Sulfid, Silikat usw.)
2. Ein wirksames Schwermetall (nur in Spuren)
3. Farblose zugemischte Salze als Flußmittel.

Am meisten werden gelbgrüne phosphoreszierende Stoffe verwendet, weil unser Auge für diese Farbe besonders empfindlich ist; blaue Strahlung z. B. wird im Dunkeln vom Auge nur schlecht wahrgenommen.

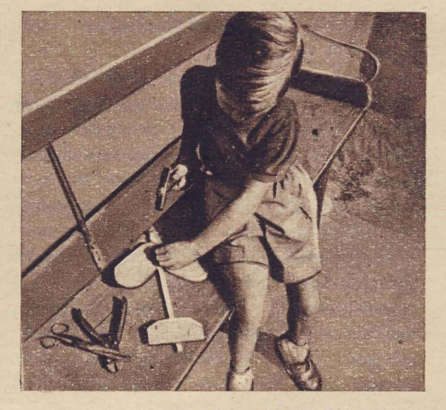
Werner Linke, Techn. Hochschule Dresden

Das beste Foto DES MONATS

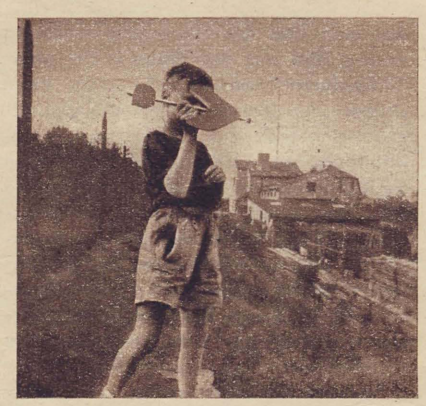
Für diese kleine Fotoreportage bekam unser Leser Klaus-Peter Lentz aus Sprenhagen die Prämie in Höhe von 50,— DM.



Was baut er da, der kleine Mann? schau'n wir's uns doch näher an.

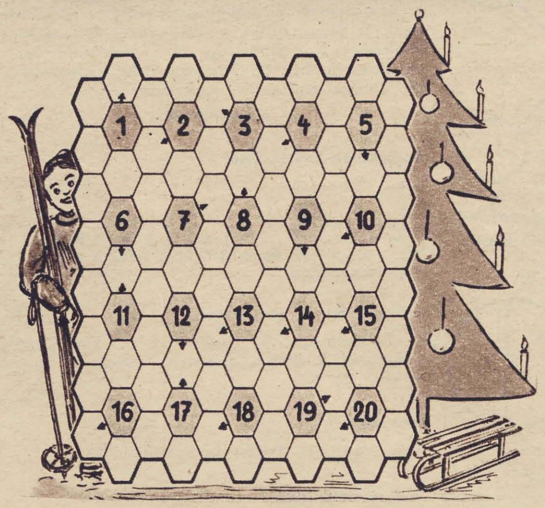


Man sieht es gleich auf alle Fälle der Knirps baut Segelflugmodelle.



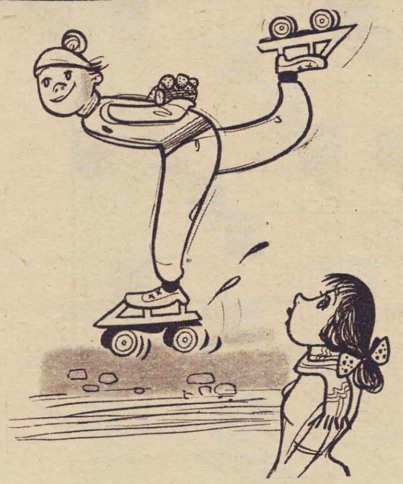
„Mach mir beim Fliegen keine Sorgen", denkt Knirps, unser Pilot von morgen.

RATEN und Lachen



Kunterbuntes – Schnellgefundnes

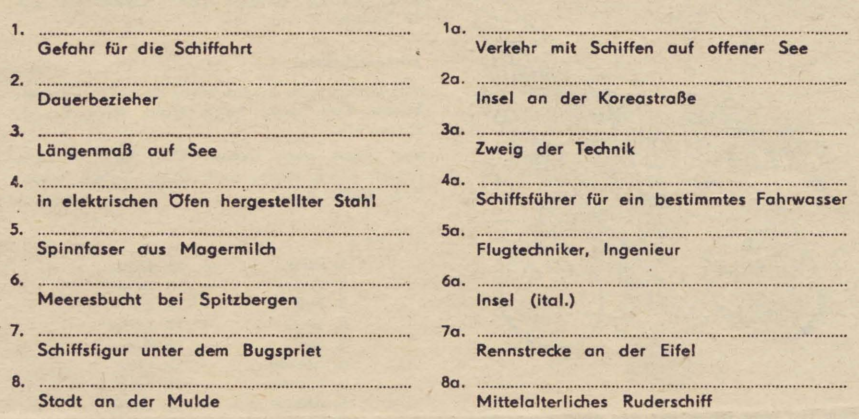
1. Deutscher Ingenieur (1858—1913), 2. Dichter der Nationalhymne der Deutschen Demokratischen Republik, 3. Schmales Brett, 4. Zeichen, 5. Fahrrad mit zwei Sitzen hintereinander, 6. Flüssigkeit (H_2O), 7. Erzieher, 8. Schmelzgefäß, 9. Vorrichtung zur Herstellung von Holzkohle, 10. Fremdwort für Zurück, 11. Wein, 12. Arbeiter an der Drehmaschine, 13. Herrschaft, 14. schnell welkende Blume, 15. Volksstamm in der DDR, 16. Held eines Trauerspiels von Shakespeare, 17. Anspruchslose Weizenart, 18. Verbinden von Blechen, 19. Feuerwerkskörper, 20. Männername.



„Meine Erfindung! Allwetterschlittschuhe!"

Doppeltes Silbenrätsel

Aus den Silben: a – ad – bai – bel – bon – burg – burg – e – e – ei – eis – en – fahrt – ga – ga – ge – i – ka – la – la – län – lee – lek – lek – len – li – li – li – lot – ma – nent – ni – nik – nür – on – re ring – schi – se – see – so – stahl – tal – tech – thal – treib – tro – tro – tsu – vent sind 16 Wörter nachstehender Bedeutung zu bilden:



1. .... Gefahr für die Schiffahrt
1a. .... Verkehr mit Schiffen auf offener See
2. .... Dauerbezieher
2a. .... Insel an der Koreastraße
3. .... Längenmaß auf See
3a. .... Zweig der Technik
4. .... in elektrischen Öfen hergestellter Stahl
4a. .... Schiffsführer für ein bestimmtes Fahrwasser
5. .... Spinnfaser aus Magermilch
5a. .... Flugtechniker, Ingenieur
6. .... Meeresbucht bei Spitzbergen
6a. .... Insel (ital.)
7. .... Schiffsfigur unter dem Bugspriet
7a. .... Rennstrecke an der Eifel
8. .... Stadt an der Mulde
8a. .... Mittelalterliches Ruderschiff

Bei richtiger Lösung ergeben die Anfangsbuchstaben der unter 1—8 gefundenen Wörter von oben nach unten gelesen die Bezeichnung für die Anordnung von Masten und Segeln auf Schiffen, die Endbuchstaben einen Laufsteg auf Schiffen.
Die Endbuchstaben sind zugleich die Anfangsbuchstaben der unter 1a—8a gefundenen Wörter. Die Endbuchstaben von 1a—8a sind zugleich die Anfangsbuchstaben von 1—8.

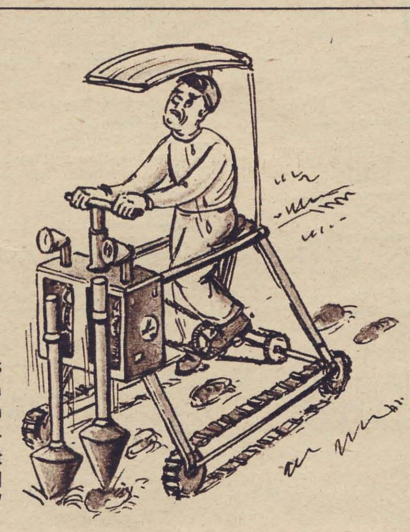


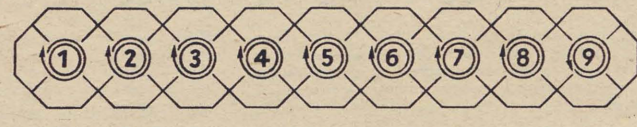
„Du bist ja wieder mal über die Autobahn gewechselt!"



Krümel meint:

„Das ist doch niemals ein Feldstecher, ich kann mir doch so einen Apparat bei der nächsten Wanderung nicht umhängen. Wo sind denn da die Gläser?"



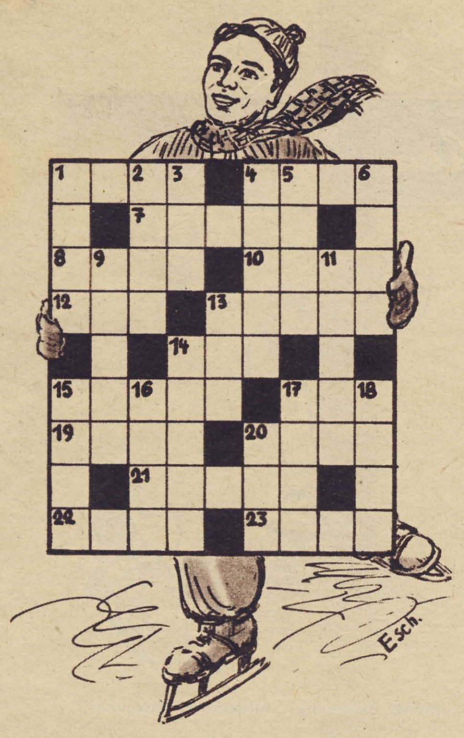


Wabenleiste

Um die Kreise herum sind in Pfeilrichtung folgende Wörter einzutragen:

1. Berg bei Innsbruck (mit Brennerbahn-Tunnel),
2. Haushaltsplan,
3. Fluß in Mittelitalien,
4. Mittelstück eines Rades, welches auf einer Welle läuft,
5. chemisches Element, Schwermetall,
6. Schornstein,
7. ägyptischer Seehafen am Roten Meer,
8. Zeitungslüge,
9. wertloses Zeug, Plunder

Bei richtiger Lösung nennt die obere Reihe von links nach rechts gelesen eine bekannte Hafenstadt in unserer Republik.



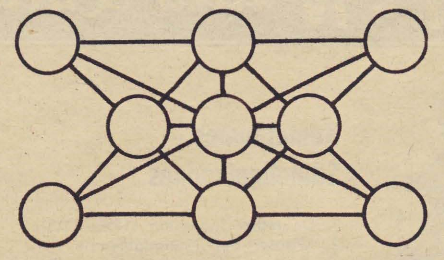
Wer geht mit auf's Glatteis?

Waagerecht: 1. Hast, 4. Trägheit, 7. Baum, 8. Vergeltung, 10. Mädchenname, 12. Nordische Gottheit, 13. Widersacher, 14. Telegr. Agentur der UdSSR, 15. Zimmer, 17. Abschiedswort, 19. Regenbogenhaut im Auge, 20. immergrüne Pflanze, 21. Wasserpflanze, 22. Abschlagszahlung, 23. Heimliches Gericht (Freigericht). — Senkrecht: 1. Hoher Priester, 2. Pfütze, 3. Bund, 4. Wandschmuck, 5. Mädchenname, 6. Vertontes Gedicht, 9. Herbstblume, 13. Regal, 14. Behältnis, 15. Drang, 16. Düngemittel, 17. Klettertier, 18. Nachttier, 20. Zahl. ch = 1 Buchstabe; ß = ss.

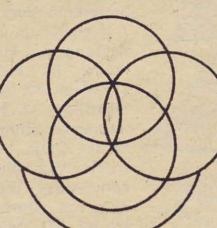
Garnicht so leicht!

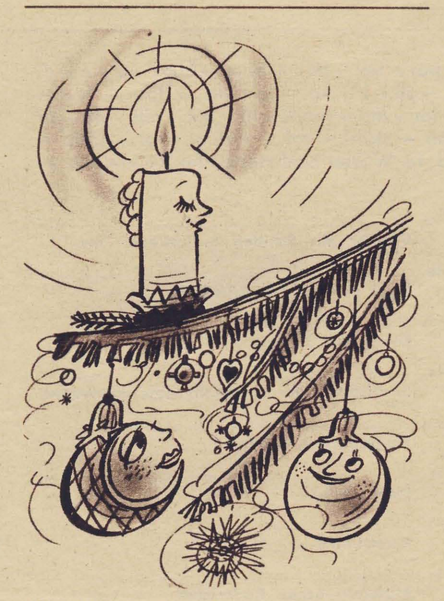
Die Klasse 8a der Goetheschule hat Geometriestunde. Zu Beginn der Stunde sagt der Lehrer: „Nehmt eure Zirkel und Lineale zur Hand. Zeichnet neun Kreise. Diese Kreise sind aber so anzuordnen, daß, wenn ihr die Kreise mit zehn geraden Linien verbindet, sich immer drei Kreise auf einer der zehn Linien befinden!" Wie muß diese Zeichnung aussehen?

Hier ist bereits die Lösung:



Diese Figur soll in einem Zug gezeichnet werden. Die Linien dürfen sich kreuzen, aber nicht zweimal gezeichnet werden. Jeder Linienzug, welcher der Aufgabe entspricht, ist richtig.





„Das hat man ihr vorher gar nicht angesehen, daß sie so eine Leuchte ist!"

AUFLÖSUNG UNSERER RÄTSEL AUS HEFT 11/54

Guten Appetit!

1. Kastengeist, 2. Affenfett, 3. Torgau, 4. Eisbein, 5. Regenpfeifer, 6. Fischblase, 7. Riesengebirge, 8. Übersee, 9. Haubenlerche, 10. Stammhalter, 11. Tintenkuli, 12. Überbrett, 13. Charakterrolle, 14. Krokodilsträne.

= Katerfrühstück.

Buchstaben-Zahlenrätsel

```
644  :  23 =  28
 —      x     +
121  —  17 = 104
-----------------   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
523 — 391 = 132   = B U C H E N W A L D
=================
```

Auf die Spitze getrieben!

1. Rothenburg, 2. Grubentor, 3. Tongrube, 4. Bergnot, 5. Borten, 6. Beton, 7. Note, 8. Ton, 9. No, 10. N.

Besuchskarte

Otto Meul aus Erkner ist Elektromonteur.

Wer rechnet mit?

1. Der „Riese" ist 2,90 m lang.

2. Im Verlauf von 24 Stunden geht die Uhr $^1/_3 - ^1/_4 = ^1/_{12}$ Minute vor. Man könnte nun glauben, daß sie in 24 Tagen $^{24}/_{12} = 2$ Minuten vorgehen würde. Sie geht aber am 20. Tag $^{20}/_{12}$ oder $^5/_3$ Minute vor und wird bereits am 21. Tag $^5/_3 + ^1/_3 = ^6/_3$ oder 2 Minuten mehr zeigen.

3. 83 Schritte braucht Herr Schulz für die 19 Stufen.

Schneckenrätsel

Von außen nach innen: Tran, Eller, Ob, Nessel, Ebene, Kali, Luke, Sage, Gold, Nike, Brand, Nase, He.

von innen nach außen: Ehe, Sand, Narbe, Kinod, Loge, Gase, Kuli, Lake, Nebel, Essen, Bor, Ellen, Art.

1 + 1 = 1

1. Blitz	—	20. Licht
2. Kugel	—	19. Lager
3. Fuß	—	18. Ball
4. Werk	—	17. Leiter
5. Seil	—	16. Bahn
6. Schirm	—	15. Bild
7. Wasser	—	14. Stoff
8. Steuer	—	13. Bord
9. Kurs	—	12. Buch
10. Gelb	—	11. Sucht

AUFLÖSUNG UNSERES PREISAUSSCHREIBENS:

ÜBER MODE-*Hitze*-EIS!

Die Leser, die da glauben, „Jugend und Technik" befaßt sich auch mit Modeneuheiten, müssen wir leider enttäuschen. Der „geschmackvolle" Schlips war nichts anderes als eine ... Feile!

Ebenso dürfte es kaum die schlanke Linie unserer Mädel fördern, wenn sie auf den „Schreibmaschinentasten" (diese zeigte das Bild) leicht und beschwingt hinauf und herunter springen würden.

Brr, im Dezember ein Stündchen aufs Eis legen? Na, es ist nur gut, daß dieser Eisblock ein Stückchen Würfelzucker ist; und die „Schokoeisstangen" eignen sich gut dazu, mollige Wärme in unseren Zimmern zu erzeugen, denn es sind gestapelte Holzstämme.

Unsere Leserin Renate Neuhäuser entdeckte ihre „dichterische" Ader und faßte ihre Auflösung in Versform:

Liebe Zeitung von der Technik,
nett war euer Rätselspiel.
Doch zur Lösung dieser Scherze
bedurfte es an Geist nicht viel.

Blickt man auf's erste Bild mit Weile,
im Nu erkennt man eine Feile.
Doch schaun wir noch genauer hin,
gibt's mit 'ner Halbrundfeile Sinn.

Wer mit Maschine schreiben kann,
sieht objektiv sich dieses an.
Nicht lange das Gehirn belasten,
es sind drei Schreibmaschinentasten.

Was man auf Bild 3 erblickt,
ist „Loses Zeug" zusammengedrückt.
Es ist kein Eis, doch auch für „süße Schlucker",
ganz einfach ein Stück Würfelzucker.

Wir kennen zwar sehr viele Rollen,
doch diese hier sind aus gesägtem Holz.
Wenn wir im Winter heizen wollen,
hol'n wir sie aus dem Keller stolz.

Solche Rätsel sind uns ganz zu Willen,
auch macht das Lösen großen Spaß,
denn wir können auch dabei gewinnen,
zum einen dies, zum andern das.

Einen Preis bekommen folgende Leser:

150,— DM erhält:
Renate Neuhäuser, Görlitz, Lutherstraße 45;

100,— DM erhält:
Karl-Heinz Ulbricht, Leipzig W 33;

50,— DM erhalten:
Erhard Kirschke, VEB Grube Finkenheerd; Gerhard Werner, Zschopau; Renate Hoffmann, Potsdam;

25,— DM erhalten:
Else Rembach, Eisenach; Klaus Fink, Warnemünde; Eberhardt Scharka, Halle S 11; Jürgen Thiele, Freiberg; Günter Lechowicz, Coswig I; Klaus Gellner, Karl-Marx-Stadt; Hans-Joachim Schlette, Nordhausen; Michael Kloepzig, Markranstädt b. Leipzig; Rainer Moths, Jena-Ost; Erika Schumann, Berlin N 54;

einen Buchpreis erhalten:
Wolfgang Graße, Halle; Rolf Clausnitzer, Röthal Leipzig; Dieter Lau, Ammelshain; Dieter Meyer, Zella-Mehlis; Ursula Piechotta, Grüna/Karl-Marx-Stadt; Klaus-Dietrich Salja, Wolgast; Hildegard Winzer, Berlin-Pankow; Horst Wendland, Berlin-Mahlsdorf; Dieter Leichsenring, Auerbach; Peter Kleine, Leipzig C 1; Edgar Schasse, Weißenfels; Gerd Klaus, Zittau; Rudolf Kubon, Freiberg; Klaus-Jürgen Gründler, Karl-Marx-Stadt; Werner Pünsch, Dresden-A 21; Günter Bade, Potsdam; Dieter Dorn, Pirna-Copitz; Gerhard Schmidt, Siersleben; Manfred Pannewitz, Karl-Marx-Stadt; Wolfgang Hähnel, Karl-Marx-Stadt 14.



Am Puls eines Riesen

Jugendbrigade „Maritta Maurer" schreitet kühn voran

Es ist nicht leicht, die Jugendbrigade „Maritta Maurer" zu finden. Zwar liegt ihre Schlosserwerkstatt unmittelbar hinter dem riesigen Gebäudekomplex des Kraftwerkes I in Espenhain, aber das ist nicht der eigentliche Arbeitsplatz dieser zwölfköpfigen Brigade. Überall im Werk, sei es am Zyklon oder an der Koksmühle, arbeiten die Brigademitglieder, siehst du sie als Schlosser oder Schweißer bei Reparaturarbeiten, die keinen Aufschub dulden, da hiervon der Herzschlag des Riesen abhängt. Die Freunde kennen ihr Werk wie die eigenen Hosentaschen, wissen um seine Lebensadern, die instand gehalten werden wollen, die man sorgfältig kontrollieren und pflegen muß. Kein Wunder, wenn sie hierbei immer wieder Vorrichtungen und Maschinenteile entdecken, die man mit etwas Überlegung verbessern kann, damit sie wirtschaftlicher werden. Gramm, Pfennig und Sekunde wollen gespart werden, damit sich das Rad unseres Aufbaus schneller dreht. Die Verbesserungsvorschläge der Brigade, die bisher einen wirtschaftlichen Nutzen von 15 000,– DM brachten, zeugen davon, daß die Brigade „Maritta Maurer" zu sparen versteht.

Da sind die konischen Auslaufbuchsen an den Koksmühlen. Die Lagerschrauben ihrer Halterungen reißen immer wieder weg, wenn das Material müde wird. Da sind aber auch Werner Krause und Heinz Palitczsch. Sie sind nicht gewillt, das Ausreißen als Dauerzustand hinzunehmen. Sie setzen sich zusammen, überlegen, und die von ihnen in die Halterungen eingebauten Paßstifte bringen den Erfolg. – Auf dem Freigelände des Werkes liegen alte Kesselrohre. Niemand kann sie mehr gebrauchen. Niemand? – Die Brigade „Maritta Maurer" ist anderer Meinung. Da könnte man doch –? Natürlich kann man daraus Sackkarren herstellen. Zu Ehren der Volkswahlen wird ein Muster angefertigt und dann verlassen zehn Karren, hergestellt von der Jugendbrigade, als zusätzliche Massenbedarfsartikel das Werk.

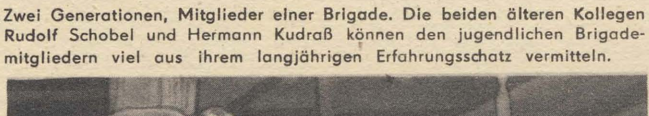
Da ist eine Frage, sie bewegt jedes Mitglied der Brigade, jeden Arbeiter im Werk, jeden Menschen, der das Leben liebt; die Frage Krieg oder Frieden. Es liegt an uns, ob Krieg oder Frieden, sagen die Jugendlichen, die sich Maritta Maurer zum Vorbild nahmen. In ständiger, beharrlicher Diskussion überzeugen sie die Kollegen im Werk, sprechen mit den Bauern ihrer Paten-LPG in Dittmannsdorf und helfen der LPG Hainichen, festigen so die Reihen der Werktätigen in Stadt und Land im Schicksalskampf unseres Volkes gegen die Gefahr eines neuen Krieges.



Werner Krause und Heinz Palitczsch kontrollieren die von ihnen eingebauten Paßstifte in den Halterungen der Auslaufbuchsen.



So gewissenhaft wie Rudi Leuschner die Reparatur am U-Bogen vornimmt, ist er auch, wenn es gilt, auf der Paten-LPG mit einzugreifen.



Zwei Generationen, Mitglieder einer Brigade. Die beiden älteren Kollegen Rudolf Schobel und Hermann Kudraß können den jugendlichen Brigademitgliedern viel aus ihrem langjährigen Erfahrungsschatz vermitteln.





„Es gibt bei uns keinen Arbeitsplatz ohne Schutzgerüst", erklären uns stolz die Jugendfreunde Heinz Gille und Siegfried Winklmeier. „Der Name Maritta Maurer' verpflichtet uns, Vorbild zu sein."


Preis 0,75 DM